

**Tesis Doctoral**

**MINERÍA Y METALURGÍA  
ROMANA EN EL ALTO  
GUADALQUIVIR:  
APROXIMACIÓN DESDE LAS  
FUENTES Y EL REGISTRO  
ARQUEOLÓGICO**

**LUIS ARBOLEDAS MARTÍNEZ**

**Directores:**

**Dr. Francisco Contreras Cortés**

**Dra. Margarita Orfila Pons**

**Programa de Doctorado “Arqueología y Territorio”  
Departamento de Prehistoria y Arqueología**



**Universidad de Granada**

**A Eva, gracias por estar ahí siempre,  
por tu apoyo, comprensión y ayuda.**

**A mis padres y hermanos por su constante confianza, apoyo y  
sacrificio.**

## **Agradecimientos**

**Quería mostrar mi más profundo agradecimiento, por su desinteresada colaboración, a un gran número de personas que con su firme apoyo, orientación y consejo me han facilitado considerablemente la elaboración de esta Tesis Doctoral.**

**A mis directores de tesis, Dres. Francisco Contreras Cortés y Margarita Orfila Pons, por sus valiosos consejos y útiles sugerencias.**

**A todos los miembros del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, tanto profesores como becarios, y especialmente a:**

**Dra. Margarita Sánchez Romero, por su apoyo constante y su paciencia, fundamental en la realización y digitalización de las representaciones gráficas de mapas.**

**Dr. Julio M. Román Punzón, por su inestimable ayuda con el estudio de materiales, así como sus útiles consejos y ayuda prestada en la realización de ésta tesis doctoral.**

**Dra. Auxilio Moreno Onorato, por su comprensión y aliento así como por sus aportaciones y conocimientos en el desarrollo metodológico de esta tesis doctoral.**

**Al Dr. G. Tamain, por su excelente disposición cada vez que necesité de sus conocimientos, siempre solícito a cuántas cuestiones le requerí.**

**Al Dr., José A. Pérez Macías, del Departamento de Historia I de la Universidad de Huelva, por sus aportaciones fundamentales a este trabajo, y su continua labor de asesoramiento en cuántas ocasiones lo he necesitado.**

**A José Dueñas Molina y Antonio Ángel Pérez, miembros del Colectivo Proyecto Arrayanes, por sus acertadas orientaciones e informaciones durante las tareas de campo realizadas con motivo de la redacción de esta Tesis Doctoral.**

**A Maria I. Mancilla, arqueóloga y amiga, por su ayuda con la clasificación y representación gráfica de las cerámicas.**

**Al resto de mis amigos, compañeros y familiares que, sabiendo que estaba inmerso en esta ardua tarea, no han parado de alentarme y vivificar mi trabajo.**

**A Eva, partícipe incansable de este trabajo, sin la cual, con toda seguridad éste no hubiese sido posible.**

**Sirvan estas líneas para mostrar mi más profundo y sincero agradecimiento a todos. Gracias**

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
I.1- PLANTEAMIENTOS GENERALES.....	5
I.2- EL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA EN SU CONTEXTO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO.....	9
I.3- OBJETIVOS.....	10
I.4- METODOLOGÍA.....	11
<b>I.4.1- Documentación bibliográfica</b> .....	11
<b>I.4.2-Fuentes literarias, epigráficas y numismáticas</b> .....	12
<b>I.4.3- Otras fuentes documentales</b> .....	12
<b>I.4.4- Trabajos de campo. Prospección arqueometalúrgica</b> .....	14
A) <i>Materiales auxiliares empleados en la prospección arqueometalúrgica</i> .....	15
A.1) Mapas geológicos y metalogenéticos.....	16
A.2) Planos topográficos.....	16
A.3) Fotografía aérea.....	18
A.4) Fitoarqueología.....	19
B) <i>Desarrollo de los trabajos de campo</i> .....	20
C) <i>Recuperación y tratamiento de los materiales arqueológicos procedentes de las prospecciones realizadas</i> .....	25
<b>II. EL TERRITORIO MINERO. GEOLOGÍA Y METALOGENIA DE SIERRA MORENA ORIENTAL.</b>	
II. 1. GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	30
<b>II.1.1. Aspectos Geomorfológicos a escala Regional</b> .....	33
A) <i>Génesis</i> .....	33
A.1) Evolución del Macizo Hespérico meridional.....	33
A.2) Evolución de la Depresión del Guadalquivir.....	35
B) <i>Sistemas morfogenéticos</i> .....	37

B.1) Sistemas del Macizo Hespérico Meridional: Sierra Morena.....	38
B.2) Sistemas fluviales de la Depresión del Guadalquivir.....	39
II. 2. GEOLOGÍA DEL DISTRITO MINERO LINARES-LA CAROLINA.....	39
<b>II. 2. 1. Contexto Geológico de la provincia de Jaén.....</b>	<b>42</b>
<b>II. 2. 2. Geología Regional.....</b>	<b>45</b>
A) <i>Proterozoico Superior o Precámbrico.....</i>	<i>46</i>
B) <i>Paleozoico.....</i>	<i>47</i>
C) <i>Secundario.....</i>	<i>56</i>
D) <i>Terciario.....</i>	<i>57</i>
E) <i>Cuaternario.....</i>	<i>64</i>
II. 3. EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL, TECTÓNICA Y MAGMÁTICA DE LA SIERRA MORENA ORIENTAL.....	64
<b>II. 3.1. Orogénesis Cadomiense.....</b>	<b>65</b>
<b>II.3.2. Preparación Proto-Varisca o Caledoniana.....</b>	<b>65</b>
<b>II. 3.3. La Orogénesis Varisca.....</b>	<b>66</b>
A) <i>Evolución estructural.....</i>	<i>66</i>
B) <i>Tectónica tangencia.....</i>	<i>67</i>
C) <i>Tectónica radial: fallas y accidentes profundos o de zócalo.....</i>	<i>68</i>
D) <i>Magmatismo.....</i>	<i>71</i>
D.1) <i>Actividad magmática precoz y volcanismo.....</i>	<i>71</i>
D.2) <i>Plutonismo.....</i>	<i>73</i>
E) <i>Conclusión.....</i>	<i>84</i>
<b>II. 3.4. Disposición de la Cobertura Post-Varisca Estéril.....</b>	<b>86</b>
II. 4. METALOGENIA DEL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA.....	88

<b>II.4.1. Introducción</b> .....	88
<b>II.4.2. Metodología: el Análisis Metalogénico Regional</b> .....	88
<b>II.4.3. La parte Oriental de la “Provincia Metalogénica Varisca Mariánica”</b> .....	89
<b>II.4.4. El Distrito Minero de Linares-La Carolina</b> .....	90
<b>II.4.5. Los distintos sistemas Filonianos Mineralizados</b> .....	94
<b>II. 4. 6. Las Mineralizaciones Filonianas</b> .....	98
A) <i>Composición elemental y mineralógica</i> .....	100
B) <i>Contexto Metalogenético</i> .....	102
C) <i>El ejemplo del filón-maestro (Pb-Ag) “Mirador” en El Centenillo</i> .....	103
D) <i>El ejemplo del filón-maestro “Guindo” y del “Crucero-Sur” en Los Guindos</i> .....	106
E) <i>Otras mineralizaciones</i> .....	106
F) <i>Minerales de alteración de las mineralizaciones filonianas</i> .....	107
<b>II.4.7. Los principales Campos Filonianos</b> .....	109
A) <i>El subdistrito de Linares</i> .....	110
B) <i>El subdistrito de La Carolina-Santa Elena</i> .....	115
C) <i>El distrito de Baños de la Encina-Andujar</i> .....	123
<b>II. 4. 8. Minerales explotados en Época Romana</b> .....	125
A) <i>Los minerales beneficiados en la Prehistoria Reciente</i> .....	125
B) <i>Los minerales beneficiados en época romana</i> .....	125
B.1) <i>Minerales de plomo y plata</i> .....	125
B.2) <i>Minerales de plata</i> .....	126
B.3) <i>Minerales de plomo</i> .....	127
B.4) <i>Minerales de cobre</i> .....	128
B.5) <i>Minerales de hierro</i> .....	129
B.6) <i>Minerales de oro</i> .....	131
C) <i>Otros minerales de Sierra Morena en la historia</i> .....	134
C.1) <i>Minerales de cinc</i> .....	134
C.2) <i>Minerales de estaño</i> .....	135
<b>III. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	136

III. 1. LAS PRIMERAS REFERENCIAS EN ÉPOCA MODERNA: EL REDESCUBRIMIENTO DE LOS ESCRITORES CLÁSICOS.....	136
III. 2. GEÓLOGOS E INGENIEROS DE MINAS: EL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN.....	140
III. 3. EL ÚLTIMO TERCIO DEL S. XX: INICIO DE LAS INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN LA MINERÍA HISPANORROMANA.....	150
<b>III.3.1. La escuela francesa. Impulso definitivo a la minería romana: G. Tamain y Cl. Domergue.....</b>	<b>150</b>
<b>III.3.2. Los estudios historicistas de la escuela española. El análisis de las fuentes: Cástulo.....</b>	<b>155</b>
III. 4. LA IMPLICACIÓN DE LA ARQUEOLOGÍA.....	160
<b>III.4.1. Universidad de Granada.....</b>	<b>160</b>
<b>III.4.2. Intervenciones arqueológicas de urgencia.....</b>	<b>161</b>
III. 5. LAS INVESTIGACIONES RECIENTES.....	162
<b>III.5.1. Centro Andaluz de Arqueología Ibérica: Universidad de Jaén.....</b>	<b>162</b>
<b>III.5.2. Universidad de Granada: segunda fase del Proyecto Peñalosa.....</b>	<b>163</b>
<b>III.5.3. Las investigaciones recientes en otros centros mineros de la Península Ibérica.....</b>	<b>164</b>
<b>IV. ANTECEDENTES DE LA MINERÍA ROMANA.....</b>	<b>167</b>
IV. 1. PREHISTORIA RECIENTE.....	167
<b>IV.1.1. Origen de la metalurgia.....</b>	<b>167</b>
<b>IV.1.2. Las actividades minero-metalúrgicas en la Edad del Cobre y sus manifestaciones en Sierra Morena Oriental.....</b>	<b>170</b>
<b>IV.1.3. Minería y metalurgia en la Edad del Bronce. Las evidencias del Alto Guadalquivir. ....</b>	<b>179</b>
<b>IV.1.4. Objetos descontextualizados y metalurgia del Bronce Final.....</b>	<b>198</b>
IV. 2. PROTOHISTORIA.....	205
<b>IV.2.1. El impacto de las colonizaciones, la metalurgia del hierro y la copelación.....</b>	<b>205</b>
<b>IV.2.2. El mundo ibérico en el Alto Guadalquivir: la forja del hierro, exvotos de bronce, tesorillos y el oppidum de Cástulo.....</b>	<b>216</b>



<b>IV.2.3. Intensificación de la explotación de las minas de Sierra Morena en época púnica.....</b>	<b>237</b>
<b>IV. 3. CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>242</b>
<b>IV.3.1. Prehistoria Reciente.....</b>	<b>242</b>
A) <i>Edad del Cobre.....</i>	<i>242</i>
B) <i>Edad del Bronce.....</i>	<i>243</i>
C) <i>Bronce Final.....</i>	<i>246</i>
<b>IV. 3.2. Protohistoria.....</b>	<b>247</b>
A) <i>Época orientalizante.....</i>	<i>247</i>
B) <i>Época ibérica.....</i>	<i>248</i>
C) <i>El papel de los cartagineses.....</i>	<i>250</i>
<b>V. FUENTES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA ROMANA EN EL ALTO GUADALQUIVIR.....</b>	<b>251</b>
<b>V.1. LAS FUENTES LITERARIAS ANTIGUAS.....</b>	<b>251</b>
<b>V.1.1. Los Textos Grecolatinos sobre la riqueza en metales de Hispania.....</b>	<b>252</b>
<b>V.1.2. La minería en el Sur de Hispania en las fuentes antiguas.....</b>	<b>256</b>
A) <i>El Mons Argentarius.....</i>	<i>258</i>
B) <i>Sureste.....</i>	<i>261</i>
C) <i>Pozo de Baebelo.....</i>	<i>261</i>
D) <i>El cobre de Sierra Morena.....</i>	<i>264</i>
E) <i>El oro del sur de Hispania.....</i>	<i>264</i>
F) <i>El cinabrio y el mercurio.....</i>	<i>266</i>
<b>V.2. LAS FUENTES EPIGRÁFICAS.....</b>	<b>268</b>
<b>V.3. REPRESENTACIONES FIGURADAS MINERAS.....</b>	<b>289</b>
<b>V.4. LOS DOCUMENTOS MONETALES.....</b>	<b>295</b>
<b>V.4.1. La moneda de Cástulo en las áreas mineras.....</b>	<b>295</b>

A) <i>Las serie monetales emitidas por Cástulo</i> .....	296
B) <i>La circulación de la moneda de Cástulo</i> .....	300
<b>V. 4.2. Las monedas en las minas de Sierra Morena</b> .....	<b>305</b>
A) <i>Monedas específicamente mineras</i> .....	306
B) <i>Las monedas con tipología minera</i> .....	309
C) <i>Monedas contramarcadas</i> .....	311
D) <i>Plomos mineros</i> .....	315
<b>V.4.3. Circulación Monetaria en la Cuenca Minera de Cástulo</b> .....	<b>320</b>
A) <i>República</i> .....	320
A.1) <i>Tesoros republicanos</i> .....	325
<u>A.1.1) Tesoros del s. II a.C.</u> .....	325
<u>A.1.1) Tesoros del s. I a.C.</u> .....	331
B) <i>Alto y Bajo Imperio</i> .....	334
<b>VI. EL TERRITORIO MINERO: ANÁLISIS DE LOS RESTOS ARQUEOMETALÚRGICOS LOCALIZADOS EN EL DISTRITO MINERO LINARES-LA CAROLINA</b> .....	<b>339</b>
VI.1. <b>CATÁLOGO DE YACIMIENTOS MINERO-METALÚRGICOS ROMANOS DE SIERRA MORENA ORIENTAL</b> .....	<b>339</b>
VI. 2. <b>ANÁLISIS DEL POBLAMIENTO EN ÉPOCA ROMANA EN EL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA</b> .....	<b>728</b>
<b>VI. 2. 1. La etapa republicana</b> .....	<b>728</b>
<b>VI. 2. 2. La época altoimperial</b> .....	<b>761</b>
<b>VI. 2. 3. El Bajo Imperio</b> .....	<b>766</b>
<b>VI. 2. 4. Época Medieval</b> .....	<b>771</b>
<b>VII. DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN MINERA EN LAS MINAS ROMANAS DE LINARES-LA CAROLINA</b> .....	<b>774</b>

VII. 1. TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS.....	774
<b>VII.1.1. Prospección.....</b>	<b>779</b>
A) <i>Signos externos.....</i>	<i>779</i>
B) <i>Antecedentes.....</i>	<i>781</i>
C) <i>Radestesia.....</i>	<i>782</i>
D) <i>Pozos.....</i>	<i>783</i>
E) <i>Galerías.....</i>	<i>783</i>
<b>VII.1.2. Sistemas de laboreo.....</b>	<b>788</b>
A) <i>Explotaciones “a cielo abierto”.....</i>	<i>789</i>
B) <i>Los trabajos subterráneos.....</i>	<i>791</i>
<b>VII.1.3. Métodos de fortificación y consolidación en las minas subterráneas.....</b>	<b>806</b>
A) <i>El Entibo: Pozos y Galerías.....</i>	<i>806</i>
<b>VII.1.4. Los accesos a las minas subterráneas.....</b>	<b>813</b>
<b>VII.1.5. El arranque del mineral y ferramenta.....</b>	<b>817</b>
A) <i>Instrumentos líticos.....</i>	<i>818</i>
B) <i>Instrumentos metálicos.....</i>	<i>819</i>
C) <i>Instrumentos de madera.....</i>	<i>830</i>
<b>VII.1.6. Elementos Textiles.....</b>	<b>831</b>
<b>VII.1.7. Utilización del fuego y la cal.....</b>	<b>831</b>
<b>VII.1.8. Transporte y extracción del mineral.....</b>	<b>832</b>
<b>VII.1.9. Iluminación.....</b>	<b>837</b>
<b>VII.1.10. Ventilación.....</b>	<b>840</b>
VII. 2. SISTEMAS DE DESAGÜE DE LAS MINAS.....	842
<b>VII. 2.1. Métodos simples: desagüe manual con auxilio de recipientes.....</b>	<b>843</b>
A) <i>Cazos.....</i>	<i>843</i>
B) <i>Espuertas o esportones de esparto.....</i>	<i>843</i>
C) <i>Cubos metálicos.....</i>	<i>844</i>
D) <i>Cubos de madera.....</i>	<i>845</i>

E) Canales de madera.....	845
<b>VII. 2.2. Galerías de desagüe.....</b>	<b>845</b>
<b>VII. 2.3. Máquinas elevadoras.....</b>	<b>853</b>
A) Torno.....	853
B) Tornillo de Arquímedes o Cochlea.....	853
C) La noria.....	862
D) Polea de Cangilones.....	869
E) Rueda Dentada.....	872
F) Bomba de Ctesibio.....	872
<b>VII. 3. VALORACIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN EN LAS MINAS ROMANAS DEL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA.....</b>	<b>876</b>
<b>VIII. EL TRATAMIENTO DE LOS MINERALES: LA METALURGIA.....</b>	<b>881</b>
VIII. 1. EMPLAZAMIENTO DE LAS FUNDICIONES.....	881
VIII. 2. PROCESAMIENTO DEL MINERAL PARA LA FUNDICIÓN.....	890
<b>VIII.2.1. Molienda.....</b>	<b>891</b>
<b>VIII.2.2. Criba.....</b>	<b>896</b>
<b>VIII.2.3. Lavado.....</b>	<b>898</b>
VIII. 3. LA FUNDICIÓN.....	905
<b>VIII. 3.1. Tostación.....</b>	<b>905</b>
<b>VIII. 3.2. Fusión.....</b>	<b>905</b>
<b>VIII. 3.3. Refino.....</b>	<b>905</b>
A) Copelación.....	906
<b>VIII. 3.4. Combustible.....</b>	<b>907</b>
<b>VIII. 3.5. La carga de los hornos.....</b>	<b>909</b>
<b>VIII. 3.6. Los Hornos.....</b>	<b>911</b>
<b>VIII. 3.7. Tiro artificial.....</b>	<b>919</b>

<b>VIII. 3.8. Crisoles</b> .....	922
<b>VIII. 3.9. Escorias</b> .....	924
A) <i>Escorias de horno</i> .....	925
B) <i>Escorias de sangrado</i> .....	925
C) <i>Escorias de las fundiciones del distrito minero de Linares-La Carolina</i> .....	926
D) <i>El litargirio</i> .....	928
E) <i>Reprocesamiento de escorias</i> .....	929
<b>VIII. 3.10. Moldes</b> .....	930
<b>VIII. 3.11. Lingotes</b> .....	932
A) <i>Lingotes de cobre</i> .....	932
<u>A.1) Tipología de los lingotes de cobre hispanorromanos imperiales</u> .....	933
B) <i>Lingotes de plomo</i> .....	935
B.1) <i>Tipología de los lingotes de plomo</i> .....	937
<u>B.1.1) Lingotes de plomo hispanos semicilíndricos</u> .....	937
<u>B.1.2) Lingotes de plomo hispanos troncopiramidales</u> .....	938
B.2) <i>Los lingotes de plomo del distrito Linares-La Carolina</i> .....	939
<b>VIII. 4. CONSIDERACIONES GENERALES</b> .....	940
<b>IX. PROPIEDAD, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE LAS MINAS ROMANAS DE SIERRA MORENA ORIENTAL</b> .....	944
<b>IX. 1. LA ADMINISTRACIÓN DE LAS MINAS EN ÉPOCA REPUBLICANA</b> .....	944
<b>IX. 1.1. La II Guerra Púnica y las primeras medidas de Catón (finales del s. III a.C. - principios del s. II a.C.)</b> .....	949
<b>IX. 1.2. El sistema de arrendamiento (finales del siglo II y I a.C.)</b> .....	950
<b>IX. 1.3. Finales del s. I. a.C. principios del s. I d.C.</b> .....	957
<b>IX. 2. LA ADMINISTRACIÓN DE LAS MINAS DURANTE EL IMPERIO</b> .....	960

IX. 2.1. Las minas en el Alto Imperio.....	960
IX. 2.2. El Bajo Imperio.....	971
<b>X. LA MANO DE OBRA EN LAS MINAS ROMANAS DE SIERRA MORENA.....</b>	<b>972</b>
X. 1. MANO DE OBRA.....	972
X.1.1- Periodo Republicano.....	973
X.1.2- Periodo Imperial.....	977
X. 2. CONDICIONES DE VIDA Y LABORALES DE LOS MINEROS.....	982
X. 3. EL TRABAJO DE LAS MUJERES Y DE LOS INDIVIDUOS INFANTILES EN LAS MINAS.....	986
X. 4. INDUMENTARIA Y ACCESORIOS DEL MINERO.....	991
X. 5. EL DESPLAZAMINETO DE PERSONAS A LAS ÁREAS MINERAS.....	992
X. 6. EL EJÉRCITO.....	994
<b>XI. CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>997</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>1014</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>1082</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>1091</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>1123</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>1159</b>
<b>ANEXO 5.....</b>	<b>1172</b>

## INDICE DE FIGURAS

- **Fig. 1.** Trabajos de prospección sistemática concretados en las Cuencas de los Ríos Rumblar, Río Guadalquivir, Río Jándula y Depresión Linares-Bailén (Contreras, *et al.*, 2000).....2
- **Fig. 2.** Localización y delimitación del distrito minero-metalúrgico de Linares (mapa del Colectivo Proyecto Arrayanes, Linares).....5
- **Fig. 3.** Mapa histórico del Reino de Jaén por Don Tomás Vélez, 1787 (cedido por el Colectivo Arrayanes) .....7
- **Fig. 4.** Plano topográfico del poblado de Cástulo (Linares, Jaén) (Contreras de la Paz, 1971).....9
- **Fig. 5.** Ficha de recogida bibliográfica. ....13
- **Fig. 6.** Delimitación de las zonas prospectadas.....15
- **Fig. 7.** Ficha de campo-1. Prospección Arqueometalúrgica.....23
- **Fig. 8.** Ficha de campo-2. Prospección Arqueometalúrgica.....24
- **Fig. 9.** Mapa de las unidades morfoestructurales de la Península Ibérica (Gutiérrez Elorza, 1994: 12).....31
- **Fig. 10.** Mapa Geomorfoedáfico del Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).....32
- **Fig. 11.** Mapa de unidades tectónicas del sistema Hespérico al Norte de la provincia de Jaén y zona de estudio (Rodríguez y Díaz, 1994: 103).....35
- **Fig. 12.** Mapa de unidades tectónicas del sistema Bético y del Guadalquivir, al Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio (Goy *et al.*, 1994: 124).....37
- **Fig. 13.** Geología de la provincia de Jaén. (Gutiérrez Elorza, 1994: 9).....41
- **Fig. 14.** Mapa Geológico de la región de Linares a escala 1:360.000 (Mesa y Álvarez, 1889-1890).....43
- **Fig. 15.** Mapa geológico de la provincia de Jaén, Noreste de Granada y Norte de Almería (De la Rosa y Moreira, 1987).....43
- **Fig. 16.** Geología regional del Norte de la provincia de Jaén, y zona de estudio. (IGME, 1976).....44

- <b>Fig. 17.</b> Geología Regional zona de estudio. Mapa Geológico de España 1:200.000 (IGME, 1976; 1977).....	45
- <b>Fig. 18.</b> Geología local zona de estudio Mapa Geológico de España (IGME, 1976; 1977). Montaje de las zonas de La Carolina y Linares (Jaramillo, 2005: 254).....	59
- <b>Fig. 19.</b> Tectónica Regional, área de estudio Mapa Geológico de España, (IGME, 1976; 1977). Montaje de las zonas de la Carolina y Linares (Jaramillo, 2005: 263).....	60
- <b>Fig. 20.</b> Simbología empleada en los mapas Geológico y tectónico del área de según mapa Geológico de España. (IGME, 1976; 1977).....	61
- <b>Fig. 21.</b> Estratigrafía y Temporalidad de la Litología observable en la región de estudio (IGME 1976; 1977; Jaramillo 2005: 265).....	62
- <b>Fig. 22.</b> Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).....	63
- <b>Fig. 23.</b> Mineralizaciones asociadas a los granitos de la extremidad oriental del batólito de Los Pedroches (Provincias de Jaén y Córdoba) (Tamain, 1969).....	75
- <b>Fig. 24.</b> Leyenda de las Mineralizaciones asociadas a los granitos de la extremidad oriental del batólito de Los Pedroches (Provincias de Jaén y Córdoba) (Tamain, 1969).....	76
- <b>Fig. 25.</b> IGME, 14 representaciones de las fallas de Baños de la Encina, La Carolina, Bailén y Linares).....	87
- <b>Fig. 26.</b> Mapa metalogenético de la zona de Linares, La Carolina y Baños de la Encina, escala 1:200.000 (IGME, 1977).....	91
- <b>Fig. 27.</b> Leyenda del mapa metalogenético de la zona de Linares, La Carolina y Baños de la Encina, escala 1:200.000 (IGME, 1977).....	92
- <b>Fig. 28.</b> Filón cortado por las obras de la nueva circunvalación carretera en Linares (Fotografías cedidas por el Colectivo Arrayanes de Linares).....	93
- <b>Fig. 29.</b> (Derecha) Pequeño filón de cuarzo con mineralizaciones de galena (cedida por el Colectivo Arrayanes, Linares).....	93
- <b>Fig. 30.</b> Mapa de representación de todos los filones del distrito de estudio. ....	97
- <b>Fig. 31.</b> Principales campos Filonianos de todo el distrito Linares-La Carolina (Lillo, 1992).....	109



- **Fig. 32.** Campo filoniano y concesiones del distrito de Linares (Cedido por el Colectivo Arrayanes).....113
- **Fig. 33.** Campo Filoniano de Linares (Tamain, 1969).....114
- **Fig. 34.** Leyenda de la Figura 33.....115
- **Fig. 35.** Subdistrito Minero de La Carolina (Cedido por el Colectivo Arrayanes).....116
- **Fig. 36.** Campo filoniano de El Centenillo, Los Guindos y otros (González Llana, 1949).....119
- **Fig. 37.** Campo Filoniano de El Centenillo y los Guindos (La Carolina) (cedido por Colectivo Arrayanes).....121
- **Fig.38.** Mineral de plata (Galena Argentífera) (Contreras *et. al.*, 2000).....133
- **Fig. 39.** Mineral de Cobre (Malaquita) (Contreras *et. al.*, 2000).....133
- **Fig. 40.** Mineral de Cobre (Calcopirita) (Contreras *et. al.*, 2000).....134
- **Fig.41.** Vista de Cabezo Juré desde el Filón Sur (Tharsis, Huelva).....171
- **Fig. 42-43.** Calicatas correspondientes a la Mina del Polígono, Est. 9 y 10.....172
- **Fig. 44.** Vista panorámica del yacimiento de la Edad del Cobre de Cerro Pino J-II (Iznatorafe, Jaén).....177
- **Fig. 45.** Vista Panorámica del yacimiento de Siete Piedras J-VR1 (Villanueva de la Reina, Jaén).....178
- **Fig. 46.** Resultados de prospección. Patrón de asentamiento del Valle del Rumblar (Contreras *et. al.*, 1997: 57).....180
- **Fig. 47.** Primer plano, vista panorámica de Cerro Pelao J-L1 (Linares, Jaén), en segundo plano a la izquierda, el yacimiento de Dehesa de Matababras J-GU1 (Guarromán, Jaén).....181
- **Fig. 48.** Vista panorámica del yacimiento Las Casas J-V16 (Vilches, Jaén).....181
- **Fig. 49.** Localización de yacimientos Argáricos en la Cuenca Media del Valle del Rumblar (Jaramillo, 2005).....183
- **Fig. 50.** (n.º 1) Rafa en la margen derecha del Arroyo Murquigüelo de la Est. 32.....184

- **Fig. 51.** (n.º 2) Rafa de la Est. 35 .....184
- **Fig. 52.** (n.º3) Calicata de la entrada de D. Eva, Est. 38.....184
- **Fig. 53.** Vista del yacimiento El Castillejo desde la mina, Est. 38 (J-BE3) (Baños de la Encina, Jaén).....185
- **Fig. 54.** Vista de Piedras Letreras J-BE 51 (Baños de la Encina, Jaén).....185
- **Fig. 55.** Vista panorámica del yacimiento Argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén).....186
- **Fig. 56.** Martillos con escotadura central localizados en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Contreras *et. al.*, 1997: 101).....187
- **Fig. 57.** Martillo con escotadura central hallado en la campaña de excavación 2005.....187
- **Fig. 58.** Restos de escorias localizadas en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, *et. al.*, 1997: 103).....188
- **Fig. 59.** Restos de Vasijas-horno para el tostado del metal halladas en el yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, *et. al.*, 1997: 102).....189
- **Fig. 60.** Crisol asociado a estructura. Complejo Estructura VI d (Contreras *et. al.*, 2000: 185).....189
- **Fig. 61.** Distribución de materiales recuperados en el registro arqueológico del Complejo Estructural VII de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, *et. al.*, 2000: 274-179).....190
- **Fig. 62.** Crisoles procedentes del poblado Argárico de Peñalosa (Contreras, *et. al.*, 1997: 103-104).....192
- **Fig. 63.** Moldes de piedra del yacimiento de la Edad del Bronce, Peñalosa (Contreras, *et. al.*, 1997: 103-104).....192
- **Fig. 64.** Diferentes utensilios de metal hallados en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Contreras *et. al.*, 1997: 105).....193
- **Fig. 65.** Elementos de adorno en plata, cobre y oro, procedentes de Peñalosa. A la izquierda ajuar perteneciente a la sepultura nº 7 de Peñalosa (Contreras *et. al.*, 1997: 108) y a la derecha ajuar perteneciente a la sepultura nº 27 localizada en la campaña de excavación de 2005.....193
- **Fig. 66.** Vista general del yacimiento del Bronce Final, Cabezuelos (Úbeda, Jaén).....199

- **Fig. 67.** Tobera localizada en el yacimiento de Los Villares de Andujar (Andújar, Jaén).....215
- **Fig. 68.** Armamento de época Ibérica de la provincia de Jaén.....221
- **Fig. 69.** Ejemplos de exvotos ibéricos. Lámina realizada en base a las fotografías del Museo de Jaén y Aranegui Gascó *et. al.*, (1998: 51-53 y 140).....224
- **Fig. 70.** Tesoro de plata localizado en el yacimiento de La Alameda (Santisteban del Puerto, Jaén). Lamina montada a partir de las fotografías del Museo de Jaén.....227
- **Fig. 71.** Vista aérea de Cástulo (Linares, Jaén).....233
- **Fig. 72.** Mapa de dispersión de epígrafes en el Alto Guadalquivir realizados en diferentes soportes.....269
- **Fig. 73.** Grabado de la inscripción dedicada a Paternus. (Peña *et. al.* 1995).....270
- **Fig. 74.** Inscripción dedicada a Paternus. (CILA, III, I, 64).....271
- **Fig. 75.** Grabado de la inscripción de la estela sepulcral del niño Q. Artulus, (Peña *et al.* 1995).....274
- **Fig. 76.** Estela sepulcral del niño Q.Artulus, (Antona del Val, 1987).....274
- **Fig. 77.** Inscripción dedicada a la Salud Augustea por parte de M. Ulpio Hermeros, (CILA, III, I, 63).....276
- **Fig. 78.** Inscripción es *Quintus Manilus Bassus*, el egelestano (CILA, III, I, 66).....277
- **Fig. 79.** Pondus de plomo con las siglas S.C. de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén).....283
- **Fig. 80.** Cubo de bronce con las siglas S.C. de El Centenillo (Jaén) (Sandars, 1905).....284
- **Fig. 81.** (Anverso) Sellos y precintos de plomo con las siglas S.C.; signos XXX, XL, rostro humano, etc. procedentes de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén).....285
- **Fig. 82.** (Reverso) Sellos y precintos de plomo con las siglas S.C.; signos XXX, XL, rostro humano, etc. procedentes de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén).....286

- <b>Fig. 83.</b> Inscripciones Ibéricas de Piedra Letrera, Los Escoriales. (Sandars. 1914).....	288
- <b>Fig. 84.</b> Inscripciones Ibéricas de Piedra Letrera, Los Escoriales. (Sandars. 1914).....	288
- <b>Fig. 85.</b> Relieve de Palazuelos.....	291
- <b>Fig. 86.</b> Grabado de Palazuelos.....	291
- <b>Fig. 87.</b> Análisis y reconstrucción del relieve de Palazuelos (Winkelman 1950).....	293
- <b>Fig. 88.</b> As de la serie I de la ceca de Cástulo (Villaronga, 1979).....	296
- <b>Fig. 89.</b> As de la serie III de la ceca de Cástulo (Villaronga, 1979).....	297
- <b>Fig. 90.</b> (Izquierda) As de la cuarta emisión de Cástulo sin símbolo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).....	298
- <b>Fig. 91.</b> (Derecha) As de la cuarta emisión con símbolo delfín (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).....	298
- <b>Fig. 92.</b> As de la quinta emisión con símbolo Mano de Cástulo (Linares, Jaén). Foto realizada en el Museo de Linares (Jaén).....	299
- <b>Fig. 93.</b> As de quinta emisión con símbolo Creciente. Foto realizada en el Museo de Linares (Jaén).....	299
- <b>Fig. 94.</b> As de la serie bilingüe de Cástulo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).....	300
- <b>Fig. 95.</b> As de la novena emisión de Cástulo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).....	300
- <b>Fig. 96.</b> Mapa de la distribución de hallazgos de moneda de Cástulo (García-Bellido, 1982).....	303
- <b>Fig. 97.</b> Moneda de Cese Contramarcada con S.C de El Cerro del Plomo (El Centenillo, Jaén).....	309
- <b>Fig. 98.</b> Moneda de Cese contramarcada con las siglas S. C. ( <i>García Bellido y Ripollet, 1998: 204</i> ).....	312
- <b>Fig. 99.</b> Mapa de dispersión de las Monedas Contramarcadas con las Siglas SC (Domergue, 1971).....	313
- <b>Fig. 100.</b> Moneda de Cese contramarcada con las siglas S.S. (Villaronga, 1979).....	314

- **Fig. 101.** Plomo monetiforme de la ciudad de Cástulo (El Centenillo, Jaén).....317
- **Fig. 102.** Modelo de cuño de plomo hallados en el Cerro del Plomo (Domergue, 1971).....318
- **Fig. 103.** Plomo monetiforme nº 1 de la serie de Las Minas (Casariego Cores y Pliego, 1987).....319
- **Fig. 104.** Tessera de plomo con leyenda en alfabeto ibérico de Sierra Morena .....319
- **Fig. 105.** Mapa de procedencia y Composición de los tesoros del Sur de Hispania, s. II a. C. (Chaves, 1996).....326
- **Fig. 106.** Mapa de procedencia y composición de los tesoros del Sur de Hispania, s. I a. C. (Chaves, 1996).....332
- **Fig. 107.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de Valquemado, Est. J-1 .....344
- **Fig. 108.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de los Venado, J-2.....346
- **Fig. 109.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, de la Mina de Valquemado J-3.....348
- **Fig. 110.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de la Aliseda (Lisea)-Cerro de lasBuitreras.....350
- **Fig. 111.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, del Arroyo del Fresnillo-El Coche.....352
- **Fig. 112.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de El Humiliadero o Humilladero.....354
- **Fig. 113.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, del Navalasno.....357
- **Fig. 114.** Vista general del Cerro de los Santos, yacimiento Calcolítico (Est. J-A30).....358
- **Fig. 115.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Escoriales.....365
- **Fig. 116.** Perfil de las labores mineras del filón de Los Escoriales (Domergue, 1987: Fig. 22).....366
- **Fig. 117.** Martillo minero de ranura central localizado en Los Escoriales (Domergue, 1987: Lam. XXXII b).....367

- **Fig. 118.** 1) Planta de los Fortines del sector occidental de Los Escoriales (Domergue, 1987: Fig 2) Fotointerpretación del sector occidental de Los Escoriales.....368
- **Fig. 119.** Vista general del recinto fortificado J-A-2 (Loma de Cerajeros, Cerro Mosquililla).....369
- **Fig. 120.** Detalle de estructura del recinto fortificado J-A-2 (Loma de Cerajeros, Cerro Mosquililla).....369
- **Fig. 121.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, Las Minillas (finca el Friscalejo).....373
- **Fig. 122.** Calicatas 2 y 3 de Las Minillas (Finca el Friscalejo) Est. 201.....374
- **Fig. 123.** Sepulturas excavadas en la roca, Est. 202 .....374
- **Fig. 124.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, Salas de Galiarda .....380
- **Fig. 125.** Fotointerpretación del poblado fortificado de Salas de Galiarda y rafa minera.....381
- **Fig. 126.** Foto de los restos de muralla del poblado fortificado de Salas de Galiarda.....382
- **Fig. 127.** Restos de la torre nordeste de dicho poblado .....382
- **Fig. 128.** Vista del poblado fortificado de Salas de Galiarda y rafa minera.....383
- **Fig. 129.** Detalle de un pozo minero localizado en poblado fortificado de Salas de Galiarda.....383
- **Fig. 130.** Fotografía aérea del Poblado fortificado de Salas de Galiarda.....384
- **Fig. 131.** Plomo localizado en superficie del poblado Salas de Galiarda.....384
- **Fig. 132.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, de La Huerta del Gato, Est. 83 y 87.....388
- **Fig. 133.** Restos de estructuras de la cisterna en la Huerta del Gato.....389
- **Fig. 134.** Restos de las termas romanas en dicho yacimiento Est. 83.....389

- **Fig. 135.** Documento en el que se referencia la explotación antigua de la zona de la Huerta del Gato.....389
- **Fig. 136.** (1) Foto de escoria recogida en superficie en la Huerta del Gato. (2) Foto con el Microscopio de Barrido Electrónico (SEM).....391
- **Fig. 137.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de los Yegueros, Est. 102 y 103.....393
- **Fig. 138.** Visión de los restos del poblado romano en el Arroyo de los Yegueros, Est. 102.....394
- **Fig. 139.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Rafa de Baños de la Encina o Mina el Polígono-Contraminas, Est. 5 y 10.....398
- **Fig. 140.** Vista general de la Mina el Polígono.....399
- **Fig. 141.** Documento donde se referencian los terrenos donde se asienta la Mina del Polígono.....399
- **Fig. 142.** Vista panorámica de la rafa de Baños de la Encina (Jaén).....400
- **Fig. 143.** Calicatas de la Est. 9 localizada junto a la rafa romana.....400
- **Fig. 144.** Silex y restos de escorias localizadas en la Rafa de Baños de la Encina.....401
- **Fig. 145.** Martillo minero con ranura central hallado en las cercanías de la rafa de Baños de la Encina, Est. 27, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 49 y 52.....408
- **Fig. 146.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de Murquigüelo.....409
- **Fig. 147.** Socavón de la Est. 28.....409
- **Fig. 148.** Galería de la Est. 36.....409
- **Fig. 149.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del la Mina de José Martín Palacios, Est. 44-45.....416
- **Fig. 150.** Vista desde el cerro oriental de la mina de José Martín Palacios (Est. 45) y la mina moderna de Las Minillas.....415
- **Fig. 151.** Levantamiento topográfico de la mina de José Martín Palacios.....415

- <b>Fig. 152.</b> Pozo cuadrado de la Est. 45 B.....	416
- <b>Fig. 153.</b> Pequeña calicata o trinchera de la Est. 45 C.....	416
- <b>Fig. 154.</b> Pozos gemelos o paralelos, Est. 45E.....	417
- <b>Fig. 155.</b> Resultados obtenidos de los perfiles eléctricos (Peña y Texeido, 2005: 18).....	419
- <b>Fig. 156.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la mina de Solana de Matavacas, Est. 112.....	422
- <b>Fig. 157.</b> Trinchera de aproximadamente 1,5 m. de anchura de la Mina de Solana de Matavacas.....	423
- <b>Fig. 158.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Las Encebras (Est. 129 y 130).....	426
- <b>Fig. 159.</b> Vista general de la Loma de las Encebras (Est. 130).....	427
- <b>Fig. 160.</b> Restos del yacimiento totalmente arrasado por las inclemencias del tiempo y la presencia de animales en el terreno.....	427
- <b>Fig. 161.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro del Manzano (Est. 131).....	430
- <b>Fig. 162.</b> Vista general de la trinchera del Cerro del Manzano y pozo uno (Est. 131A).....	431
- <b>Fig. 163.</b> Pozo número uno (Est. 131A).....	431
- <b>Fig. 164.</b> Pozo número dos (Est. 131A).....	431
- <b>Fig. 165.</b> Socavón o galería del Cerro del Manzano (Est. 131B).....	432
- <b>Fig. 166.</b> Detalle de Escombrera en el Cerro del Manzano (Est. 131C).....	432
- <b>Fig. 167.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Piedra de La Cuna (Est. 132, 133, 134, 135).....	435
- <b>Fig. 168.</b> Trinchera documentada en el Cerro La Cuna (Est. 133).....	436
- <b>Fig. 169.</b> Foto detalle de tamiz localizado en las escombreras del Cerro La Cuna.....	436
- <b>Fig. 170.</b> Socavón de desagüe cuya entrada esta totalmente colmatada en Piedra de La Cuna (Est. 132).....	437



- **Fig. 171.** Mapa de localización de las minas de El Centenillo, observándose los diferentes filones, especialmente el Filón Mirador (*Tamain, 1966b*).  
.....443
- **Fig. 172.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Mirador, El Centenillo, (J 12, Est. 68, 69, 70, 154, 161, 162, 164, 165, 166).....444
- **Fig. 173.** Panorámica desde el Pozo Mirador.....445
- **Fig. 174.** Plano de las minas de El Centenillo, (Caride, 1972:102) .....445
- **Fig. 175.** Representación del filón Mirador y la profundidad alcanzada en las labores minera.....446
- **Fig. 176.** Perfil de las labores mineras en el Filón Mirador.....446
- **Fig. 177.** (1) Socavón D. Francisco (Est. 165-166=68).....447
- **Fig. 178.** (2) Socavón de desagüe D. Enrique (Est. 162).....447
- **Fig. 179.** Galería de desagüe prácticamente colmatada (Est. 162=Est. 69).....448
- **Fig. 180.** Socavón de desagüe Zapatero (Est. 162=Est. 69).....448
- **Fig. 181.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Pelaguindas, El Centenillo (J 12, Est. 170, 174 y 180).....452
- **Fig. 182.** Socavón de desagüe Pelaguindas (Est. 163=70).....453
- **Fig. 183.** Socavón de la Huerta (Est. Est. 170).....453
- **Fig. 184.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro del Plomo (Est. J 12, BE-32).....461
- **Fig. 185.** Cerro del Plomo desde el Cerro el Águila.....462
- 
- **Fig. 186.** Vista en tres dimensiones de los diferentes cortes y terrazas del Cerro del Plomo (Gutiérrez Guzmán, *et. al.* 1998; Arias de Haro, 2001).....462
- **Fig. 187.** Levantamiento topográfico del cerro del Plomo (Gutiérrez Guzmán, *et. al.* 1998; Arias de Haro, 2001).....463
- **Fig. 188.** Rafa del Cerro del Plomo (Est. BE-32).....463
- **Fig. 189.** Pozo del Cerro del Plomo (Est. BE-32).....464
- **Fig. 190.** Socavón NE del Cerro del Plomo (Est. 179).....464

- **Fig. 191.** Contrafuertes de la primera terraza del Cerro del Plomo (Corte 7) (Est. BE-32).....465
- **Fig. 192.** Vista al microscopio de barrido electrónico de una de las muestras seleccionadas de restos de escoria del Cerro del Plomo.....465
- **Fig. 193.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Escorial al Este del Cerro del Plomo (Est. 67-171).....468
- **Fig. 194.** Vista general del Escorial del Cerro Este del Cerro del Plomo (Est. 67-171).....469
- **Fig. 195.** Dimensión y dispersión del Escorial, Est. 171=Est. 67.....470
- **Fig. 196.** Detalle de pozo localizado en el Escorial al este del cerro del Plomo, Est. 171=Est. 67.....470
- **Fig. 197** (1). Restos de escorias recuperadas en superficie; (2) Materiales cerámicas recuperadas en superficie del Escorial (Est. 67-171). (3) Foto de conjunto de materiales.....471
- **Fig. 198.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Escorial Río Grande (Est. 172).....474
- **Fig. 199.** Detalle del escorial del Río Grande, Est. 172..... 475
- **Fig. 200.** Restos de escorias recogidas en superficie, Est. 172.....475
- **Fig. 201.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Perdiz (J 12).....478
- **Fig. 202.** Filones de El Centenillo: Filón Perdíz (Caride, 1972:105).....479
- **Fig. 203.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición del Pozo Santo Tomás o Solana del Aguila (Est. J 12, Est. 153).....482
- **Fig. 204.** Vista general del escorial del pozo de Santo Tomás, Est. 153.....483
- **Fig. 205.** Perfil del escorial, Est. 153.....483
- **Fig. 206.** Cantos de río con huellas de haber sido trabajados.....484
- **Fig. 207.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de la Tejeruela (Est.J 12, 150).....488
- **Fig. 208.** Panorámica de La Tejeruela, Est. 150.....489

- <b>Fig. 209.</b> Pozo documentado en La Tejeruela junto con restos dispersos de escoria .....	489
- <b>Fig. 210.</b> (1) Cantos de río localizados por toda la superficie de La Tejeruela con posibles muestras de ser trabajados.....	490
- <b>Fig. 211</b> (2), Detalle de la dispersión superficial de escorias junto paredes de horno.....	490
- <b>Fig. 212</b> (3) Foto al microscopio electrónico de barrido (SEM) de una de las muestras analizadas.....	490
- <b>Fig. 213.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de la Fabriquilla (Est. J 12, Est. 151 y 152).....	495
- <b>Fig. 214.</b> Panorámica de La Fabriquilla.....	496
- <b>Fig. 215.</b> Vista desde La Fabriquilla hacía Las Tres Hermanas.....	496
- <b>Fig. 216.</b> Estructura documentada en La Fabriquilla.....	497
- <b>Fig. 217.</b> Detalle de una de las estructuras documentadas totalmente enmascarada por la presencia de restos de escoria.....	497
- <b>Fig. 218.</b> (1) Material cerámico localizados por toda la superficie de La Fabriquilla.....	498
- <b>Fig. 219.</b> (2),Restos de escorias recuperadas en superficie.....	498
- <b>Fig. 220.</b> (3) Foto al microscopio electrónico de barrido (SEM) de una de las muestras analizadas.....	498
- <b>Fig. 221.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición-Escorial del Cerro de las Tres Hermanas (Est. 192).....	502
- <b>Fig. 222.</b> Panorámica de La Hermana Central.....	503
- <b>Fig. 223.</b> Detalle de la coloración del terreno circundante.....	503
- <b>Fig. 224.</b> Resto de escoria recogida en superficie.....	504
- <b>Fig. 225.</b> Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundación de Arroyo Ministivel (J 12, Est. 146 y 147).....	508
- <b>Fig. 226.</b> Panorámica del escorial del Arroyo Ministivel, Est. 146-147.....	509

- **Fig. 227.** Detalle de una de las estructuras observables en superficies.....509
- **Fig. 228.** Selección de materiales recogidos en los trabajos de prospección de la Est. 146-147.....510
- **Fig. 229.** Selección de restos de escorias recogidas en los trabajos de prospección de la Est. 146-147.....511
- **Fig. 230.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de los Pozos Mineros de Filón Ranchero (Est. 159 y 160).....513
- **Fig. 231.** Pozo minero de la (Est. 160).....514
- **Fig. 232.** Detalle del brocal de pozo de la figura 231, (Est. 160).....514
- **Fig. 233.** Sección del Filón Mirador (Caride 1978: 98).....519
- **Fig. 234.** Perfil de las labores de trabajo minero en el Filón Mirador (Caride, 1978: 104).....519
- **Fig. 235.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de las Labores Mineras de Filón Sur (J 12, Est. 61, 65, 175, 177, 178).....520
- **Fig. 236.** Vista de la mina San Guillermo, Mina La Botella del sector occidental desde el filón Sur desde Est. 177.....521
- **Fig. 237.** Detalle del Pozo San Guillermo en la Mina La Botella, Est. 177.....521
- **Fig. 238.** Panorámica de la rafa romana de filón Sur, mina La Botella Est. 175=61.....522
- **Fig. 239.** Proyección vertical de las antiguas labores de El Vaso y La Copa, 1871 .....522
- **Fig. 240.** Panorámica de la trinchera del filón Sur, sector oriental, Est. 65 junto a la Mina El Macho.....523
- **Fig. 241.** Estructura cuadrangular del yacimiento del cerro mina La Botella, Est. BE-70.....524
- **Fig. 242.** Selección de materiales recogidos en superficie en la mina La Botella.....524
- **Fig. 243.** Panorámica desde el cerro La Botella hacía las rafas de la mina El Macho, Pozo San Eugenio (filones norteados del Filón Sur), Est. BE-70.....527

- **Fig. 244.** Rafa mineral del cerro A cielo Abierto, Est. 63.....528
- **Fig. 245.** Rafa minera la mina El Macho, Est. 64-176.....528
- **Fig. 246.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de Fuente Pilé o Pilet (J 12, Est. 144 y 145).....531
- **Fig. 247.** Panorámica general del escorial-fundición Fuente Pilé (se distribuye a un lado y otro del camino) Est. 144-145.....532
- **Fig. 248.** Material cerámico recogido en superficie (Est. 144-145).....532
- **Fig. 249.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Guindos (13, J-LC-6, Est. 73, 186, 187 y 215).....538
- **Fig. 250.** Mapa de las Minas del grupo El Guindo (cedidos por el Proyectivo Arrayanes).....539
- **Fig. 251.** Perfil vertical de las labores mineras en el filón de Los Guindos (cedidos por el Proyectivo Arrayanes).....539
- **Fig. 252.** Panorámica de la rafa del filón Mirador Est. 73.....540
- **Fig. 253.** Detalle de una de las galerías documentadas en los Guindos.....540
- **Fig. 254.** Vista general del cerro de Los Castellones, Est. 215=LC. 6 y el Lavadero de La Manzana, Est. 22.....541
- **Fig. 255.** Detalle de estructura de fortificación del yacimiento al Oeste del Cerro del Guindo, Est. 186.....541
- **Fig. 256.** Detalle de estructura este de fortificación en el yacimiento El Peñón Colorado en el cerro de las Pardiña (Est. 187).....543
- **Fig. 257.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de la Carretera JV-5031 (Est. 148).....545
- **Fig. 258.** Vista general de la fundición-escorial de la Carretera JV-5031, Est. 148.....546
- **Fig. 259.** Restos de escoria recogidos en superficie en el escorial de la Carretera JV-5031, Est. 148.....546

- **Fig. 260.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de El Escorial “Los Escoriales” (El Centenillo) (Est. 184).....548
- **Fig. 261.** Panorámica del escorial de Los Escoriales (El Centenillo, Jaén), Est. 184.....549
- **Fig. 262.** Detalle de la abundante presencia de restos de escorias en superficie del escorial de Los Escoriales (El Centenillo).....549
- **Fig. 263.** Restos de escoria recogidos en superficie (Est. 184).....550
- **Fig. 264.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Guindillos (J-LC-1).....553
- **Fig. 265.** Panorámica de Los Guindillos (Est. J-LC-1).....554
- **Fig. 266.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217).....558
- **Fig. 267.** Panorámica de Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217).....559
- **Fig. 268.** Vista general de la coloración del terreno y la presencia de oquedades-cuevas Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217).....559
- **Fig. 269.** Detalle de una de las tantas oquedades-cuevas documentadas en Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217).....560
- **Fig. 270.** Panorámica del poblado fortificado ibero-romano en el Cerro las Tortas (J-LC-5).....561
- **Fig. 271.** Detalle de una de las estructuras visibles en la actualidad en el poblado fortificado ibero-romano en el Cerro las Tortas (J-LC-5).....561
- **Fig. 272.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de Fuente Espí (J 20, J-LC-10).....568
- **Fig. 273.** Panorámica del lugar que ocuparía en antiguo la Fundición de Fuente Espí (J 20, J-LC-10).....569
- **Fig. 274.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina El Castillo (Est. J 19, J-LC-4).....575
- **Fig. 275.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Venta Quemada (J 18).....577

- **Fig. 276.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina y Fundición San Gabriel (J 30, Est. 218 y 219).....581
- **Fig. 277.** Panorámica del Pozo San Gabriel, Est. 219.....582
- **Fig. 278.** Panorámica del Cerro de la Cuna, Est. 218 y 221.....582
- **Fig. 279.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina El Hondillo-Atalaya (Navas de San Juan) (J 29, Est. 221).....587
- **Fig. 280.** Socavón de la Mina el Hondillo totalmente colmatado (Est. 221).....587
- **Fig. 281.** Detalle de un fragmento de mineral de cobre localizado en la terrera junto al socavón de la Mina El Hondillo (Est. 221).....587
- **Fig. 282.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Monte Venero (J 31).....590
- **Fig. 283.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Barranco Hondillo (J 27).....593
- **Fig. 284.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina de los Engarbos (Est. J 28).....596
- **Fig. 285.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la La Mina de Palazuelos (Est. J 14, Est. 213 y 222).....603
- **Fig. 286.** Panorámica de Palazuelos desde es el Sureste, Est. 213-222.....604
- **Fig. 287.** Plano de Los Palazuelos (a partir de Mesa y Álvarez 1889 y Domergue, 1987).....604
- **Fig. 288.** Rafa de Los Palazuelos.....605
- **Fig. 289.** Vista general del pozo Anibal, Est. 222.....605
- **Fig. 290.** Rafa Central de Los Palazuelos.....606
- **Fig. 291.** Panorámica de los restos modernos de la mina de los Palazuelos.....606
- **Fig. 292.** Rafa de San Ricardo, Est. 213.....607
- **Fig. 293.** Restos de estructuras en el extremo Sureste.....607

- **Fig. 294.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Valdeinfierno I (J 15, Est. 204 y 214).....613
- **Fig. 295.** Panorámica de las labores mineras en Valdeinfierno, (Est. 204).....614
- **Fig. 296.** Rafa y socavón al oeste de pueblo de Valdeinfierno, Est. 214.....614
- **Fig. 297.** Detalle de estructura de fortificación documentada en Valdeinfierno, (Est. 204).....615
- **Fig. 298.** Mapa de las concesiones mineras de Valdeinfierno II y Palazuelos (Gutiérrez Guzmán, 1999).....616
- **Fig. 299.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Valdeinfierno II (Est. 205, 206, 207 y 208).....620
- **Fig. 300.** Panorámica que recoge las Est. 206, 207 y 208.....621
- **Fig. 301.** Vista desde el oeste de la trinchera del Barranco de los Caldereros, Est. 205.....621
- **Fig. 302.** Socavón nº 3, (Est. 208).....622
- **Fig. 303.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de San Julián.....626
- **Fig. 304.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Villa Romana del Cerrillo del Cuco.....630
- **Fig. 305.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de las Minas Cuatro Amigos y Santa Agueda (Est. 224 y 225).....633
- **Fig. 306.** Panorámica general de la rafa y labores a cielo abierto, filón paralelo, Est. 225.....634
- **Fig. 307.** Detalle de la trinchera en las labores a cielo abierto, filón paralelo, Est. 225.....634
- **Fig. 308.** Vista panorámica del Giribaile desde la Est. 225.....635
- **Fig. 309.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición La Laguna (J 32, Est. 223).....639



- **Fig. 310.** Panorámica de la fundición-escorial La Laguna, Est. 223.....640
- **Fig. 311.** Selección de restos de escoria recuperados en superficie en La Laguna, Est. 223.....640
- **Fig. 312.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Rafa de San Ignacio I, Pozo Zulueta, Mina Arrayanes (Est. 181).....645
- **Fig. 313.** Perfil del filón Norte de San Ignacio, detalle de Pozo Zulueta (Colectivo Arrayanes).....646
- **Fig. 314.** Perfil de la Mina de Arrayanes (cedida por el Colectivo Arrayanes).....646
- **Fig. 315.** Perfil de la Mina de Arrayanes (Gutiérrez Guzmán 1999).....647
- **Fig. 316.** Panorámica de las rafas mineras de San Ignacio desde Cerro de las mancebas.....648
- **Fig. 317.** Detalle de la rafa minera de San Ignacio, Est. 181.....648
- **Fig. 318.** Vista de la vertiente SE del Cerro de las Mancebas Est. 181.....649
- **Fig. 319.** Panorámica de la Rafa San Ignacio II.....654
- **Fig. 320.** Hundición moderna de la Rafa de San Ignacio II.....656
- **Fig. 321.** Fondo de ánfora Dressel 1 localizada en superficie en la Rafa de San Ignacio (cedida por el Colectivo Arrayanes).....656
- **Fig. 322.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón La Cruz (J 24, Est. 188, 189 y 190).....660
- **Fig. 323.** Panorámica de la rafa con la Mina el Porvenir Oscuro al fondo y San Arturo y con la mina la mejicana al fondo.....661
- **Fig. 324.** Rafa minera y pozo La Mejicana-Porvenir Oscuro, Est. 188.....661
- **Fig. 325.** Lucerna romana localizada en las escombreras de la Antigua Fundición La Cruz (Colectivo Arrayanes).....662
- **Fig. 326.** Panorámica del Cerro del chantre desde Est. 188.....662
- **Fig. 327.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de Las Mancebas (J 24 y 25, J-GU-5).....666
- **Fig. 328.** Vista general del Cerro de las Mancebas, Est. J 24 y 25, J-GU-5.....667

- **Fig. 329.** Restos de las estructuras que se conservan en el Cerro de las Mancebas.....667
- **Fig. 330.** Restos de escoria recuperados en los trabajos de prospección superficial en el Cerro de Las Mancebas.....668
- **Fig. 331.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón el Mimbres-La Luz (J, 26, EST. 206, 210).....672
- **Fig. 332.** Panorámica de la mina El Mimbres y al fondo Coto la Luz.....673
- **Fig. 333.** Mina La Encarnación donde se puede observar diferentes hundiciones.....673
- **Fig. 334.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro El Chantre (J-L-2, Est. 196, 197, 198, 199, 200).....677
- **Fig. 335.** Panorámica del Cerro del chantre desde la Est. 188.....678
- **Fig. 336.** Restos de estructuras en superficie en el Cerro del Chantre (Est. 199=L2); Izquierda resto de un lienzo de muro y a la derecha restos de una estructura circular.....678
- **Fig. 337.** Rafa antigua del Cerro del Chantre, Est. 198.....679
- **Fig. 338.** Rafa nº 3 del Cerro del Chantre, Est. 197.....679
- **Fig. 339.** Tumba 2 y 3 en el cerro de la Mina Antoñita (Est. 200).....680
- **Fig. 340.** (1) Pedestal localizado en las necrópolis de las Mina Antoñita.....681
- **Fig. 341.** (2) Material cerámico recuperado en la prospección superficial realizada.....681
- **Fig. 342.** (3) Restos de escoria localizados en superficie.....681
- **Fig. 343.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Los Alemanes (J 23).....684
- **Fig. 344.** Panorámica del lavadero de Vimora (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005).....685
- **Fig. 345.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina San Roque (J 21).....688

- **Fig. 346.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Pozo El Chaves (J. 22, Est. 139 y 140).....692
- **Fig. 347.** Panorámica de la Mina Pozo Chaves, Est. 139 y 140.....693
- **Fig. 348.** Detalle de una de las rafas localizadas donde probablemente se realizaron trabajos antiguos.....693
- **Fig. 349.** Pequeño escorial en la Mina Chaves, Est. 140.....694
- **Fig. 350.** Afloramiento de granito en la que se observan huellas de cantería de época antigua Est. 139.....694
- **Fig. 351.** Fragmentos de mineral de cobre y malaquita localizados en los trabajos de prospección superficial.....695
- **Fig. 352.** Fotografía de fragmentos de escoria recuperada en la prospección superficial realizada.....695
- **Fig. 353.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro San Bartolomé (Est. 141, 142, 143).....698
- **Fig. 354.** Panorámica del Cerro San Bartolomé y la Mina Chaves, desde la Est. 199=L. 2 Cerro del Chantre.....699
- **Fig. 355.** (Izquierda-Derecha) Lienzos de estructuras construidos a partir de sillares, a la izquierda estructura SE y a la derecha estructura N.....699
- **Fig. 356.** Trinchera localizada en el Cerro Bartolomé, Est. 142.....700
- **Fig. 357.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Horno del Castillo.....708
- **Fig. 358.** Panorámica del yacimiento romano de Horno del Castillo.....709
- **Fig. 359.** Vista de los aljibes que se localizan a media ladera, correspondiente al corte 2.....709
- **Fig. 360.** Detalle de la canalización que hoy conserva unos 10 m. en dirección Este-Oeste.....710
- **Fig. 361.** Vista del aljibe localizado en la baja ladera desde lo alto del cerro.....710
- **Fig. 362.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Cobre-Hueco (J. 9, Est. 136).....716
- **Fig. 363.** Plano de las concesiones del filón Cobre-Cerro Hueco (Gutiérrez Guzmán, 1999).....717

- **Fig. 364.** Vista de la vertiente oeste de Cerro Hueco y de la rafa desde la carretera.....718
- **Fig. 365.** Vista general de la rafa de Cerro Hueco, Est. 136.....718
- **Fig. 365.** Panorámica Este de la Mina Amilana desde Cerro Hueco.....719
- **Fig. 367.** Detalle junto al pozo minero de San Luís de evidencias mineras (pozo/oquedades/covachas) b y c, Est. 136.....719
- **Fig. 368.** Panorámica de Cerro Pelao L-1 desde Cerro Hueco.....720
- **Fig. 369.** Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de Buena Plata o Atalayones (J-BA-18, Est. 137).....724
- **Fig. 370.** Rafa excavada en el granito, Est. 137.....725
- **Fig. 371.** Pozo de brocal redondo en piedra y rafa que discurre por la prolongación del filón hacia el Noreste bajando por la ladera sur del cerro de Buena Plata, Est. 137.....725
- **Fig. 372.** Resto de rafa o calicata excavada sobre el filón, en el Cerro Buena Plata o Atalayones.....726
- **Fig. 373.** Restos de estructura del yacimiento de la Edad del Bronce, Cerro Buena Plata o Atalayones, J-BA-18.....726
- **Fig. 374.** Panorámica de Cerro Pelao y Filón el Cobre al Noroeste desde la cima del Cerro Buena Plata o Atalayones.....727
- **Fig. 375.** Distribución de los yacimientos arqueomineros de época romana republicana en el distrito minero de Sierra Morena Oriental.....733
- **Fig. 376.** Dispersión de los yacimientos arqueomineros de época romana republicana junto a los trazados de las vías romanas de éste distrito minero.....734
- **Fig. 377.** Vista general de los restos superficiales de estructuras en el yacimiento de la Est. 169.....735
- **Fig. 378.** Detalle de una de los sillares de posibles estructuras en el yacimiento de la Est. 173.....735
- **Fig. 379.** Panorámica del Castillo Burgalimar de Baños de la Encina (Jaén).....742
- **Fig. 380.** Vista aérea del Cerro de Salcedo (Jaén) Est. BE-5.....742

- **Fig. 381.** Fortín La Atalaya en el valle del Jándula, Est. J-A-23.....743
- **Fig. 382.** Trazados vías romanas en el distrito minero de Linares-La Carolina.....745
- **Fig. 383.** Mapas de vías romanas obtenidas en base al trabajo de Corchado Soriano (1969).....746
- **Fig. 384.** Vista general del Fortín romano en “la playa de Tamujoso” (Baños de la Encina, Jaén) (Est. J BE 58).....750
- **Fig. 385.** Detalle de restos de estructuras en el Fortín romano de “la playa de Tamujoso, Est. J BE 58.....751
- **Fig. 386.** Fortín romano de Piedras Bermejas (J-BE-14).....751
- **Fig. 387.** Panorámica del yacimiento de Castro de la Magdalena Est. J-L 4.....754
- **Fig. 388.** Detalle de la Fuente romana o medieval del Castro la Magdalena, Est. 210=L.4.....754
- **Fig. 389.** Vista general del recinto fortificado en el valle del Guadalimar, Est. JV-4.....756
- **Fig. 390.** Vista general del recinto fortificado en el valle del Guadalimar, Est. JV-11.....757
- **Fig. 391.** Dispersión de los yacimientos arqueomineros de época romana altoimperial en el distrito minero de Linares-La Carolina.....762
- **Fig. 392.** Termas romanas junto a la Villa del Olivar.....767
- **Fig. 393.** Distribución de los yacimientos arqueomineros de época romana bajoimperial en Sierra Morena oriental.....768
- **Fig. 394.** Tumba excavada en el granito aflorante en Santa Amalia (Baños de la Encina) J-BE-68, Est. 97.....769
- **Fig. 395.** Vista general del pequeño asentamiento rural tardoantiguo-altomedieval de la Cuerda de la Casavieja (Andújar) Est. 120.....770
- **Fig. 396.** Vista del asentamiento tardoantiguo-altomedieval y detalle de restos de estructuras superficiales en Las Minillas (Villanueva de la Reina, Jaén) Est. 202-203.....770
- **Fig. 397.** Radestesia, método prospectivo utilizado en el s. XVI (Agrícola 1556).....780
- **Fig. 398.** Planta Rumex bucephalophorus localizable en las zonas ferruginosas y sobre escoriales (Tharsis, Riotinto).....780

- 
- **Fig. 399.** Monteras ferruginosas del filón Norte de Tharsis (Huelva).....781
  - **Fig. 400.** Sistema de prospección del s. XVI, Radestesia.....782
  - **Fig. 401.** Pozos y filón de cuarzo de prospección moderna del Cortijo Salcedo Est. 89.....784
  - **Fig. 402.** Conjunto de copelas procedentes de las Minas de El Centenillo, Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén).....786
  - **Fig. 403.** Copela individualiza con las marcas XXIV del Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén).....786
  - **Fig. 404.** Copela de color negro con una capa de metal, del Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén).....786
  - **Fig. 405.** Vista aérea del Cerro de Las Mancebas.....790
  - **Fig. 406.** Pocillo de pequeñas dimensiones de iluminación y ventilación de la Cueva del Tabaco (Riotinto) (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 28).....793
  - **Fig. 407.** Pozo que conserva los hastiales a modo de peldaños en las paredes superiores del pozo de Tajos Cortados (Antolinos, 2005: 77).....794
  - **Fig. 408.** Pozo de sección rectangular localizado en el área del Arroyo de Murquigüelo, (Est. 36 y 42).....795
  - **Fig. 409.** Pozo de semejantes características al anterior localizado en el área del Arroyo de Murquigüelo (Est. 36 42).....795
  - **Fig. 410.** Sistema de Ventilación mediante pozos gemelos (Luzón, 1970).....796
  - **Fig. 411.** Localización de los dos perfiles de tomografía eléctrica (Peña y Texeidó, 2005: 17).....798
  - **Fig. 412.** Cueva artificial de la Cueva del Tabaco (Huelva) (Pérez, Funes y Pumares, 1985).....802
  - **Fig. 413.** Sistema de avance extractivo en las galerías (García Romero, 2002:257).....803
  - **Fig. 414.** Lucernario en uno de los hastiales de la galería de la mina Balsa (Cartagena) (Antolinos, 2005: 79).....803
  - **Fig. 415.** Interior de la galería inclinada de la Rambla del Arenque (Cartagena) (Antolinos, 2005: 76).....805

- **Fig. 416.** (1 y 2) Pozos modernos del filón Ranchero con brocales construidos en piedra (Est. 160) (El Centenillo, Jaén).....808
- **Fig. 417.** Dibujo de entibamiento de un pozo romano, El Coto de la Fortuna (Mazarrón) (Antolinos, 2005: 76).....809
- **Fig. 418.** Ejemplo de los pilares construidos a base de escombros y utilizados como elementos de sustentación en las galerías (García Romero, 2002: 274).....810
- **Fig. 419.** Esquema de entibamiento de las minas (Luzón, 1973).....811
- **Fig. 420.** Galería fortificada con mampostería en el exterior en secote la Rambla de Arenque (Cartagena) (Antolinos, 2005).....812
- **Fig. 421.** Representación de como los mineros acceden al interior de las minas a través de los pozos (Agrícola, 1556).....815
- **Fig. 422.** Grabados donde se ve a los mineros accediendo a las minas (cedido por el Colectivo Arrayanes).....815
- **Fig. 423.** Escalera de madera localizada en la mina Santa Isabel (Pedreras Viejas, Mazarrón).....816
- **Fig. 424.** Sistema de escaleras dispuestas en varios pisos en una contramina procedente de Aljustrel (Portugal) (Luzón 1970).....816
- **Fig. 425.** Herramientas procedentes de las minas de El Centenillo (Jaén), (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares). Figura realizada a partir de Soria Lerma y López Payer (1973).....818
- **Fig. 426.** Piedra afilador (Museo Arqueológico de Riotinto, Huelva).....819
- **Fig. 427.** Martillo minero de hierro procedente del conjunto de herramientas localizado en el pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....820
- **Fig. 428.** Punterolas de hierro con diferentes secciones procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....821
- **Fig. 429.** Dos barras-pico de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....822
- **Fig. 430.** Pico martillo de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....823
- **Fig. 431.** Pico simple de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....824

- **Fig. 432.** Pico doble de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....825
- **Fig. 433.** Tenazas de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....826
- **Fig. 434.** Azadón (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....827
- **Fig. 435.** Tridente de hierro localizado en el pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....827
- **Fig. 436.** Posibles hachuelas de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....828
- **Fig. 437.** Posible hoja de cepillo localizado en las minas de El Centenillo (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).....829
- **Fig. 438.** Clavos de hierro localizados en las galerías del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén).....829
- **Fig. 439.** Espuerta o esportón romano localizado en el interior de la mina Cabezo Rajao (La Unión, Murcia) (Antolinos, 2005: 185).....833
- **Fig. 440.** Polea romana de Las Pedreras Viejas (Mazarrón, Murcia) (Antolinos, 2005: 185).....835
- **Fig. 441.** Cuerda localizada en Riotinto (Cedida por la Fundación Riotinto, Huelva).....835
- **Fig. 442.** Esquema de funcionamiento de un torno de extracción romano (Luzón, 1970: 246).....836
- **Fig. 443.** Representación de un pozo con la utilización de torno y poleas en Aljustrel (Portugal) (Viana, Freir y Veiga, 1956).....836
- **Fig. 444.** Lucernas romanas localizadas en Riotinto (Huelva) (Museo Fundación Riotinto).....839
- **Fig. 445.** Representación de puertas en uno de los dibujos de Agrícola (Agrícola, 1556).....841
- **Fig. 446.** Espuerta de esparto de desagüe de base apuntada (Antona del Val, 1987).....844
- **Fig. 447.** En un primer plano, entrada del segundo socavón de D. Enrique, en un segundo plano brocal de un pozo moderno excavado sobre el filón Pelaguindas (El Centenillo, Jaén) (Est. 164).....850
- **Fig. 448.** Vista general de La Huerta del Gato, Est. 87.....853



- **Fig. 449.** Mapa del filón Sur donde aparecen representados en el alzado de éste todos los socavones (Caride, 1978).....853
- **Fig. 450.** Descripción de la composición y funcionamiento del Tornillo de Arquímedes (Tamain, 1966).....855
- **Fig. 451.** Descripción del sistema de montaje del tornillo de Arquímedes (Domergue, 1987: XXI).....857
- **Fig. 452.** Terracota romano-egipcia tardía que ilustra el funcionamiento del Tornillo de Arquímedes (British Museum).....858
- **Fig. 453.** Combinación de sistemas de desagüe, cangilones y Tornillo de Arquímedes (Mina Sotiel Coronadas, Huelva).....860
- **Fig. 454.** Descubrimiento de una noria en la “corta Filón Norte” (Riotinto, Huelva) (Ojeda Calvo, 2006: 17).....863
- **Fig. 455.** Ocho norias dispuestas escalonada descubiertas en Riotinto (Huelva) (Palmer, 1927).....866
- **Fig. 456.** Foto reproducción del funcionamiento de una noria y la posición que adoptaría el minero (Museo de Riotinto, Huelva).....867
- **Fig. 457.** Polea de cadenas con cangilones según Philón de Bizancio (García Romero: 2002).....870
- **Fig. 458.** Representación de la bomba de Sotiel Coronada (Huelva).....874
- **Fig. 459.** Representación de la Bomba de Sotiel localizada en la Sierra de Cartagena en el Barranco del Hoyo del Agua (Domergue, 1990: 549).....876
- **Fig. 460.** Representación de la utilización de los martinetes (García Romero, 2002: 349).....892
- **Fig. 461.** Bloque de granito con ranura horizontal y otra vertical localizado en la Est. 85.....893
- **Fig. 462.** Mortero de piedra (Museo Arqueológico de Huelva).....894
- **Fig. 463.** Representación del funcionamiento de un molino de reloj de arena (Dejean, Gourdiolle y Landes, 1985).....896
- **Fig. 464.** Representación del funcionamiento de una criba de cajón hispanorromano con suposición de forma y uso (García Romero, 2002: 370).....897
- **Fig. 465.** Criba o tamiz localizado en la Est. 133.....898

- **Fig. 466.** Proyección vertical del lavadero del Coto de la Fortuna (Antolinos y Orejas, 2001).....900
- **Fig. 467.** Cisterna romana situada en el interior del poblado fortificado de Salas de Galiarda.....903
- **Fig. 468.** Planta de la cisterna romana de Los Palazuelos (Gutiérrez Soler *et. al.*, 2003).....903
- **Fig. 469.** Hornos romano de fundición de Cabezo Rajado (Murcia) (Ezquerria Bayo 1850; Domergue, 1990).....913
- **Fig. 470.** Fuelle empleado en el trabajo de arqueología experimental para fundir hierro, realizado en el poblado ibero-romano de Segeda (Zaragoza).....921
- **Fig. 471.** (1) Tobera resultado de los trabajos de arqueología experimental en la fundición de hierro en el poblado ibero-romano de Segeda (Zaragoza).....921
- **Fig. 472.** (2) Tobera romana localizada en Riotinto (Huelva) (Museo Arqueológico Fundación de Riotinto).....922
- **Fig. 473.** Ejemplar de crisol de piedra localizado en el Cerro del Plomo (El Centenillo, Jaén).....923
- **Fig. 474.** Crisol de grandes dimensiones en piedra procedente de las minas de El Centenillo (Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Jaén).....924
- **Fig. 475.** Lupias de escoria de sangrado de época altoimperial, procedente del Filón Sur, Tharsis (Riotinto, Huelva).....927
- **Fig. 476.** Lupia de escoria de sangrado de época republicana, procedente del Filón Sur, Tharsis(Riotinto, Huelva).....927
- **Fig. 477.** Escorial de Marismilla (Riotinto, Huelva).....928
- **Fig. 478.** Molde de piedra con lingote de cobre hallado en el poblado de Peñalosa (Contreras *et. al.*, 2000).....932
- **Fig. 479.** Matriz para sellar los lingotes de plomo de época romana (Mazarrón) (Antolinos, 2005: 188).....932
- **Fig. 480.** Lingotes de cobre de la Edad del Bronce procedentes del yacimiento argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras *et. al.*, 2000).....936
- **Fig. 481.** Lingote de cobre romano localizado en la Sierra de Córdoba (Museo Arqueológico Provincial, Córdoba).....936

- **Fig. 482.** Lingote romano de plomo marcado por C. Fidius y S. Lucretius de la segunda mitad del s. I a.C. o principios del s. I d.C. (Museo Nacional de Arqueología Marítima, Cartagena) (Gorbea y Alvarez Martínez (eds.), 1999).....939
  
- **Fig. 483.** Lingote romano de plomo marcado por C. Aquinius de la finales del s. I a.C. o principios del s. I d.C. (Museo Nacional de Arqueología Marítima, Cartagena) (Gorbea y Alvarez Martínez (eds.), 1999).....939
  
- **Fig. 484.** Representación de la participación tanto de las mujeres como de los individuos infantiles en el trabajo de la minería (Anónimo, cedido por el Colectivo Arrayanes).....986
  
- **Fig. 485.** Representación de los trabajos realizados en el exterior de una mina, en primer plano, una mujer cribando el mineral y un muchacho suministrando el material que requiere lavado (Agrícola, 1556).....988
  
- **Fig. 486.** Representación de la implicación y trabajo desempeñado por las mujeres en la minería y metalurgia (Anónimo, cedido por el Colectivo Arrayanes).....989
  
- **Fig. 487.** Representación de el sistema de lavadero de mineral, en un segundo plano aparece una mujer lavando el paño (Agrícola, 1556).....990

## INDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** Planos Topográficos a escala 1:25.000 utilizados en el estudio de la zona.....17
- **Tabla 2.** Planos Topográficos a escala 1:50.000 de la zona de estudio.....18
- **Tabla 3.** Fotografías aéreas 1: 25.000 (Jaramillo, 2005: 17).....19
- **Tabla 4.** Fotografías aéreas 1: 50.000 (Jaramillo, 2005: 16).....19
- **Tabla 5.** Líneas espectrales utilizadas en los patrones reales del análisis cuantitativo.....27
- **Tabla 6.** Cuadro de los hallazgos de moneda de Cástulo y Obulco en los yacimientos mineros del Sur de Hispania (Chaves y Otero, 2002).....302
- **Tabla 7.** Porcentaje de Monedas-República (Chaves Tristán, 1987-88: 622).....321
- **Tabla 8.** Procedencia de Monedas Hispanas-República (Chaves Tristán, 1987-88: 622).....321
- **Tabla 9.** Cecas presentes en El Centenillo (Chaves y Otero, 2002: 193).....323
- **Tabla 10.** Moneda de Cástulo presente en El Centenillo (Chaves y Otero, 2002:193).....323
- **Tabla 11.** Cecas presentes en Diógenes (Chaves y Otero, 2002: 193).....324
- **Tabla 12.** Porcentaje de Monedas-Alto Imperio (Chaves Tristán, 1987-88: 624).....335
- **Tabla 13.** Procedencia de Monedas Hispanas-Alto Imperio (Chaves Tristán, 1987-88: 624).....335
- **Tabla 14.** Profundidades máximas alcanzadas por los romanos en las minas de la región de Sierra Morena (Domergue, 1990: 430-431).....800
- **Tabla 15.** Profundidades máximas alcanzadas por los romanos en las minas de la región del Sureste Peninsular (Domergue, 1990: 431-432).....800

- **Tabla 16.** Socavones de desagüe de las minas romanas de Sierra Morena Oriental, a partir de la lámina XXI de Domergue (1990: 435).....848
  
- **Tabla 17.** Fundiciones romanas del distrito minero de Linares-La Carolina-Andújar.....887

## INDICE DE LÁMINAS

- **Lámina I.** Grabados de los precintos de plomo documentados en las minas y fundiciones romanas de Sierra Morena realizados a partir de Domergue, (1990: 561).....282
  
- **Lámina II.** LOS ESCORIALES. Material cerámico. TSI aretina (1, 2 y 3); cerámica de barniz rojo (4) y ánfora Dressel 1 (5) (elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig. 49C).....370
  
- **Lámina III.** ESTACIÓN 83. Material cerámico: ánfora romana (1: asa de Dressel 2-4) y cerámica común romana (2: jarra o legona).....390
  
- **Lámina IV.** MINA EL POLÍGONO O CONTRAMINAS (Rafa de Baños de la Encina). Martillo con ranura central para el enmangue.....402
  
- **Lámina V.** LAS MARQUESAS. Material cerámico: TSH (1) cerámica común ibérica (2: tapadera y 3-4: orza) y posible borde-tapadera cerámica común. Elaboración propia a partir de original de Casado, 2001.....403
  
- **Lámina VI.** LAS MENDOZAS II (J-B-40): Material cerámico: ánfora italo-republicanas (1-3) cerámica ibérica (4); cerámica común romana (5) TSHTM (6) (s. IV-V d. C.) y asa de ánfora ibérica (6); (elaboración propia a partir de original Casado, 2001).....404
  
- **Lámina VII.** MINA JOSÉ MARTÍN PALACIOS (Finca Dña. Eva) Martillo con ranura central para el enmangue.....418
  
- **Lámina VIII.** MINA JOSÉ MARTÍN PALACIOS (Finca Dña. Eva). Martillo con ranura central para el enmangue.....417
  
- **Lámina IX.** CERRO DE LOS CASTELLONES (J-LC6) (Los Guindos, La Carolina): Material cerámico: cerámica común ibérica (1 y 2: platos y 3: orzas) cerámica común ibérica (4: olla); ánfora ibérica (5 y 6); cerámica a mano o torno lento altomedieval (7) y cerámica ibérica pintada (8). (elaboración propia a partir de original de Casado, 2001 y material de prospección arqueológica).....542

- **Lámina X.** FUENTE ESPÍ: Material cerámico: Lucernas (1 y 2) cerámica barniz negro B (3-8, 11 y 12); TSG (9, 10 y 24); SDI aretina (12-17 y 22); mortero (18) y cerámica ibérica pintada (20). (elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig, 40 E y 50 A).....570
  
- **Lámina XI.** CERRO DEL CURA o MOJÓN (J-SE-1); Material cerámico: ánfora republicana (1); cerámica romana de cocina (2); cerámica romana común (3) y cerámica de barniz negro B (4); (elaboración a partir de Casado, 2001; Domergue, 1987, fig. 50D).....583
  
- **Lámina XII.** MINA DE SAN GABRIEL; Material cerámico: TSH forma Drag. 37 ( 1 Y 2) (elaboración propia a partir del original de Domergue, 1987, fig. 50 D).....584
  
- **Lámina XIII.** LOS PALAZUELOS: Material cerámico: ánfora Dressel 7-10 (1); Lucerna (2), pondos cerámico (3); y pondos de plomo (4); (elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig. 49D y de materiales de prospección arqueológica).....608
  
- **Lámina XIV.** MINA DE VALDEINFIERNO I: Material cerámico: ollamarmita de época tardoantigua/medieval (1 y 2).....615
  
- **Lámina XV.** ESTACIÓN 81 (Rafa de San Ignacio I, Mina Arrayanes); Material cerámico: cerámica común romana (1) y cerámica ibérica pintada (2).....650
  
- **Lámina XVI.** ESTACIÓN 182 (Rafa de San Ignacio II, Mina de Arrayanes); Material cerámico: cerámica Medieval Ataífor (1 y 2); Lucernas de tipo similar a la Dressel 10 (3 y 4) (elaboración a partir de Domergue, 1987 y material de prospección arqueológica).....655

## I. INTRODUCCION

### I.1. PLANTEAMIENTOS GENERALES

A la hora de abordar un trabajo de investigación podemos seguir dos caminos: bien quedarnos en una sistemática compilación de datos o bien realizar una investigación exhaustiva e intentar ir más allá de los datos empíricos. Sin embargo, para avanzar en el conocimiento exhaustivo de cualquier tema creemos lógico que todo trabajo de investigación debe incorporar ambas vías de estudio, es decir, por un lado incluir un análisis pormenorizado de lo investigado unido a su puesta al día, junto con el desarrollo de una labor investigadora incipiente, cuyo propósito sería aportar nuevos conocimientos sobre el tema en cuestión. Concretamente, en nuestro trabajo sobre la Minería y la Metalurgia romana en el Alto Guadalquivir nos vemos en la necesidad de realizar una investigación y exposición de esta actividad en el mundo romano centrándonos principalmente en nuestro ámbito de acción, el río Rumblar y la Depresión Linares-Bailén, pero a su vez enmarcándola en un área mucho más amplia como es la zona minera de Sierra Morena dentro del sur de la Península Ibérica.

Para realizar el estudio de la minería y la metalurgia romana en el norte de la provincia de Jaén nos hemos visto obligados a recopilar durante largo tiempo un compendio bibliográfico científico sobre este tema, en todos los espacios donde los romanos llevaron a cabo esta actividad económica, a la vez que en todas las épocas con el fin de diferenciar las diferentes fases de esta actividad. Así, este trabajo de investigación es una labor de recopilación y por supuesto una profundización en el ámbito concreto espacio-temporal que fijamos desde el inicio de la conquista romana hasta el Bajo Imperio, aunque es inevitable aludir a la explotación minera anterior a la época romana, observando los distintos estadios por los que ha pasado esta actividad desde sus orígenes hasta el periodo en estudio.

En la década de los 80 la Universidad de Granada inició una importante labor de aproximación al registro arqueológico minero de esta zona con el desarrollo de un amplio número de trabajos de campo dentro del proyecto de investigación *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en las estribaciones meridionales de Sierra Morena y Depresión Linares, Proyecto Peñalosa* (primera fase) dirigido por F. Contreras Cortés, M. Sánchez Ruiz y F. Nocete Calvo, centrado en la parte giennense de Sierra Morena, llevando a cabo una serie de prospecciones sistemáticas (Fig. 1) a lo largo de las cuencas de los ríos Rumblar (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.*, 1990), y Jándula (Pérez *et al.*, 1992b) así como de aquellos que vierten sus aguas al Guadalquivir en la Depresión Linares-Bailen (Pérez *et al.*, 1992a; Lizcano *et al.*, 1992) con el fin de conocer y comprender el funcionamiento de las diferentes comunidades que habitaron la zona. Estos trabajos de campo se completaron además con el sondeo estratigráfico realizado en el yacimiento de Plazas de Armas de Sevilleja (Espeluy, Jaén), en la confluencia del río Rumblar con el río Guadalquivir y con la excavación sistemática del asentamiento argárico de Peñalosa, en la cuenca media del Rumblar dentro del término municipal de Baños de la Encina (Contreras, 2000). Estos primeros trabajos pusieron al descubierto de nuevo la importancia del papel desempeñado por la actividad minera y metalúrgica a lo largo de la historia de esta área que ya conocíamos por los estudios de



investigadores anteriores (Mesa y Álvarez, 1890; Tamain, 1961; 1962; 1966; Domergue y Tamain, 1971; Pastor *et al.*, 1981) y las fuentes literarias clásicas. Ante estos nuevos hallazgos arqueológicos, este proyecto, en una segunda fase que arrancó en 2001, ha centrado su atención por un lado, en el análisis de los productos metalúrgicos localizados en la excavación del yacimiento argárico de Peñalosa y, por otro en la localización con nuevas prospecciones de los lugares de extracción del mineral y su relación con los asentamientos de diferentes épocas reconocidos en los trabajos anteriores. Así en este trabajo nos centraremos en el estudio de esta temática en el periodo romano.

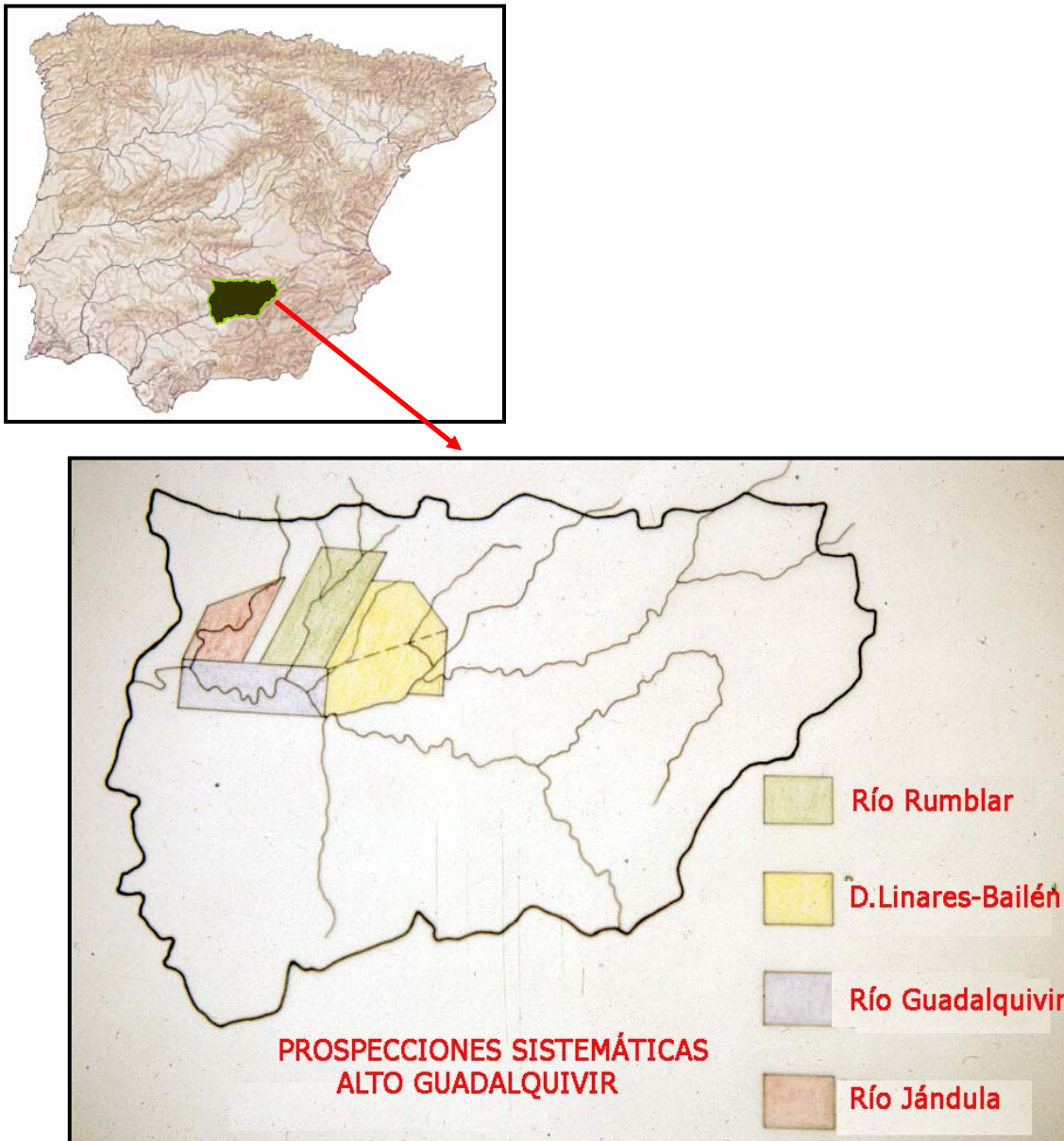


Fig. 1. Trabajos de prospección sistemática concretados en las Cuencas de los Ríos Rumblar, Río Guadalquivir, Río Jándula y Depresión Linares-Bailén (Contreras, *et al.*, 2000 )

Nuestra tesis sobre la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir, dirigida por el Catedrático de Prehistoria Dr. D. Francisco Contreras Cortés y la Catedrática de Arqueología Dr. D<sup>a</sup>. Margarita Orfila Pons de la Universidad de Granada, se enmarca dentro de tres Proyectos de Investigación: el anteriormente citado *Análisis histórico de las sociedades estratificadas de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir, Proyecto Peñalosa (2<sup>a</sup> fase)* de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía; el Proyecto I+D+i del Ministerio de Educación y Ciencia, *Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del sur peninsular*; y por último, el Proyecto *Una historia de la tierra: la minería en Jaén* financiado por el Instituto de Estudios Giennenses de la Diputación Provincial de Jaén.

La investigación, cuyos resultados ahora presentamos, comenzó con la realización de nuestro trabajo de doctorado para la consecución del DEA, titulado “Fuentes para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir”, que se centró en la recopilación y estudio de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas, a través de las cuales pudimos extraer una serie de consideraciones generales fundamentales para el conocimiento de esta actividad minera-metalúrgica durante época romana en el Alto Guadalquivir (Arboledas, 2004; 2005).

El objetivo de esta investigación consiste fundamentalmente en rellenar los vacíos existentes en el conocimiento de la minería y la metalurgia romana desarrollada en el Alto Guadalquivir, dentro del distrito minero de Linares-La Carolina, ya que los estudios publicados y realizados hasta al momento se refieren a lugares concretos o a una temática sesgada sin que haya un trabajo globalizador que abarque toda la problemática que acompaña a la arqueometalurgia, tratando no solo aspectos tecnológicos sino también incorporando cuestiones de tipo social, económico y político que generaron las minas durante el periodo romano e incluso en épocas anteriores en esta zona. Así, este interés nos ha movido a la idea de aunar en un solo trabajo toda la realidad de la minería y metalurgia giennense respecto del mundo romano en su conjunto. A pesar de nuestra intención, consideramos que el estado de la investigación actual, tanto de los proyectos como lo que aporta esta tesis, se encuentra aún en una fase inicial, fundamentalmente de documentación y de primeras consideraciones, pero no obstante muy prometedora, dado los constantes hallazgos arqueológicos y las ganas de trabajar de los jóvenes investigadores asociados a estos proyectos.

Los estudios sobre esta actividad económica no han dejado de ser generales en nuestro país, como los tan citados trabajos de Domergue y de Blázquez, si bien en las últimas décadas de investigación existen corrientes que profundizan en un área o zona concreta, como la de Huelva, por los profesores Luzón, Blanco y Rothenberg, y en la actualidad Pérez Macías; el N.O. peninsular, por los profesores Pérez García y Sánchez-Palencia y la profesor Orejas Saco del Valle; la zona asturiana con los estudios de Santos Yanguas y Maya González; y en la actualidad, en el área minera de Cartagena encontramos los trabajos del catedrático de arqueología por la Universidad de Murcia S. Ramallo y el arqueólogo Antolinos, en el sistema ibérico el profesor Burillo junto a Rovira Llorens desde la ciudad de Segeda y por último, en Sierra Morena Oriental, provincia de Jaén, nuestra tesis, dentro de los proyectos de investigación reseñados y junto a la labor del Colectivo Arrayanes de Linares.

Una vez reunida la información procedente de las fuentes literarias, epigráficas y numismáticas junto a una revisión crítica de la aportación bibliográfica ya generada en el estudio de este tema en el DEA y en la primera parte de la Tesis Doctoral, la segunda y fundamental está basada en el estudio de los materiales aportados por el registro arqueológico fruto de los trabajos de prospección realizados durante diferentes campañas.

Por ello, en esta fase de estudio, el trabajo se centrará en las siguientes cuestiones:

En el primer capítulo se realizará una caracterización de los aspectos geológicos y metalogénicos de la zona entre los que se incluirían el origen de las masas minerales, las distintas mineralizaciones y los minerales presentes en ellas, los metales que se extraen de éstas y los metales explotados en las diferentes zonas de este distrito así como en cada periodo de tiempo.

En un segundo capítulo es fundamental centrarse, antes de profundizar en el tema en sí, en una puesta al día de los conocimientos sobre la minería, la metalurgia y la arqueología de esta zona minera, destacando su evolución a lo largo de una serie de etapas hasta la actualidad.

En tercer lugar, se analiza extensamente los precedentes de la producción de metales desde sus orígenes en la Prehistoria Reciente hasta época romana recogiendo todas las evidencias sobre las explotaciones minero-metalúrgicas en el Alto Guadalquivir como preámbulo para comprender que es lo que pasa en el periodo de ocupación romana. Además, a través de este apartado comprobaremos los diferentes estadios por los que ha pasado la explotación de las minas de estas tierras, y el papel de la Península Ibérica y su riqueza en materias primas minerales como foco de atracción desde la antigüedad. Esto explicaría el establecimiento de colonias orientales (fenicias y griegas) con el afán de hacerse de los metales nobles como se comprueba en las fuentes antiguas.

Un cuarto capítulo está dedicado a la revisión y el análisis de las fuentes literarias, epigráficas y numismáticas referentes a la zona de estudio con Cástulo como principal ciudad, pero sin olvidar referencias generales a la minería romana, ya que la información que proporcionan es fundamental para el resultado final de la Tesis.

En un quinto capítulo exponemos un catálogo minucioso de todas las minas de la región y el análisis de sus escorias, así como de los poblados mineros romanos. Con ello pretendemos evaluar la evolución de la producción metálica a lo largo de la romanización y su relación con la explotación minero-metalúrgica.

En el capítulo siguiente nos centramos en la reconstrucción de esta actividad en la zona objeto de estudio, es decir, centraremos nuestra atención en la definición de los diferentes sistemas de extracción del mineral de las minas y las técnicas metalúrgicas preámbulo en la adquisición de un producto listo para su comercialización o circulación. Realizaremos éste estudio a través de las fuentes escritas y las evidencias del registro arqueológico. Con el fin de conseguir un mayor enriquecimiento de éste trabajo, en los casos que los requiera serán utilizados datos de interés de otros distritos mineros, con la idea de poder contrastar las evidencias registradas en nuestro distrito minero y la

situación experimentada en el resto de la península ibérica. La segunda parte en la que dividimos éste apartado, podríamos decir que sería la interpretación general de los datos utilizados y analizados en la primera parte, en éste será primordial el análisis del trazado de las posibles vías de comunicación de salida del metal (exportación) y de suministro de productos de esta cuenca minera en relación con el territorio y el poblamiento, centrándonos en el papel que jugó la ciudad íbero-romana de Cástulo como posible centro.

Por último, en el apartado siguiente tratamos la organización social y económica dentro de las áreas mineras y a partir del estudio de las diferentes fuentes extraemos una serie de consideraciones generales referentes a la fiscalidad, la administración, la gestión y las condiciones de trabajo en las minas.

## I.2. EL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA EN SU CONTEXTO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO

El área minera de este estudio se centra en la provincia de Jaén, y más concretamente en la mitad norte y nordeste de la misma, dentro de lo que se denomina como Distrito Minero de Linares-La Carolina, en las estribaciones más orientales de Sierra Morena (Fig. 2).

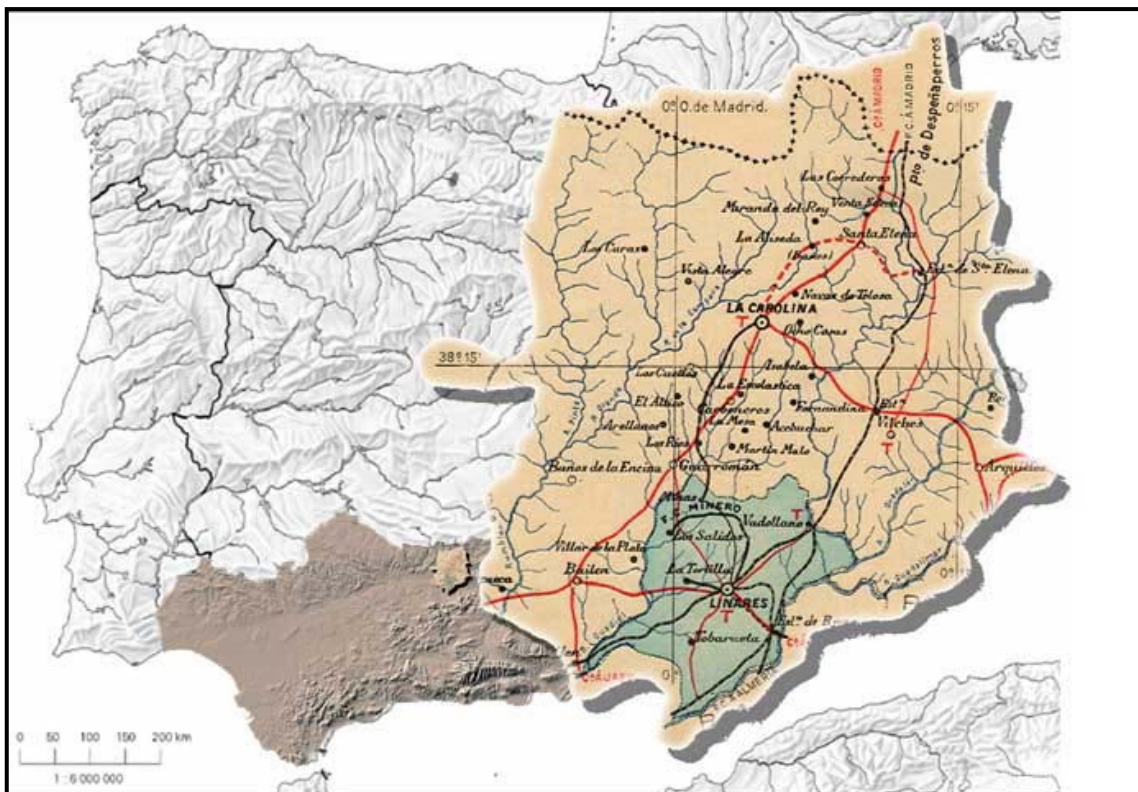


Fig. 2. Localización y delimitación del distrito minero-metalúrgico de Linares (mapa del Colectivo Proyecto Arrayanes, Linares)

La zona de estudio, vinculada a la comarca de la Campiña y Norte de Jaén, en la comunidad autónoma de Andalucía, abarcaría los actuales términos municipales de Andújar, Bailén, Baños de la Encina, Linares, Carboneros, Guarromán, Navas de San Juan, Santisteban del Puerto, Montizón, Chiclana, Arquillos, Vilches, Aldeaquemada, La Carolina y Santa Elena. Los términos de estas poblaciones no solo se adentran en las tierras de Sierra Morena sino a las zonas inmediatas de valle de las diferentes cuencas hidrográficas que vierten su agua en el Guadalquivir. Pero no siempre los límites municipales fueron como los actuales, Madoz (1988: 38-231) en el s. XIX señala que los términos vinculados a la zona de sierra eran los de Santa Elena, Guarromán, Carboneros, La Carolina, Bailén, Linares y Baños de la Encina, todos pertenecen a la diócesis de Jaén y al partido judicial de La Carolina, excepto el de Bailén y Linares que están dentro del partido judicial de Jaén. A todos ellos Madoz, los sitúa en las faldas de Sierra Morena, siendo la única notación geográfica recogida la ubicación de Bailén, 38° 00` 29” de latitud norte y los 00° 03` 30” de longitud meridional de Madrid.

Nuestra área minera limitaría al este con las estribaciones de Sierra de Segura, siendo el límite la cuenca alta del río Guadalimar, por el sur con los terrenos terciarios y cuaternarios del valle del Guadalimar y del Guadalquivir, por el oeste con la provincia de Córdoba a través de término de Andújar y por el norte con la provincia de Ciudad Real con los términos municipales de San Lorenzo de Calatrava, Viso del Marqués y Solana del Pino (Fig. 3).

El distrito minero de Linares-La Carolina, a lo largo de toda su extensión, está surcado por varias cuencas fluviales procedentes de Sierra Morena, drenando hacia el Suroeste, de las cuales nosotros aquí mencionaremos sólo las más importantes. De oeste a este encontramos la Cuenca del río Jándula, la del río Rumbalar y las de los ríos Guarrizas, Guadalén y Guadalimar que se unen poco antes de su desembocadura en el Guadalquivir.

Esta región se inscribe en las siguientes hojas cartográficas a escala a 1:50.000 del Servicio Cartográfico del Ejército (Cartografía Militar de España, 1994). (Tabla 1). Y a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional. (Tabla 2):

Se observa, además, que toda la zona minera objeto de estudio está asociada a dos áreas bien diferenciadas: la zona de campiña, que ocupa la parte sur del área, entre los que se encuentra gran parte del término de Bailén; y la zona de sierra, vinculada al Macizo Hespérico Meridional de Sierra Morena, situada en el extremo norte de la comarca.

Si bien es verdad que Sierra Morena en la Edad del Bronce pudo marcar para algunos autores una frontera entre el mundo argárico y el Bronce manchego, esto no ocurrió en el mundo romano. Sin embargo, nosotros en nuestro estudio hemos tenido que centrarnos únicamente en la vertiente giennense de esta sierra. Ello se ha hecho siguiendo varios criterios. El primero y más importante es porque en esta área se concentran por un lado el mayor número de filones mineralizados susceptibles de ser económicamente rentables para su explotación desde la Prehistoria Reciente hasta la actualidad y por otro lado presenta el mayor número de vestigios antiguos de minería metálica de la provincia. Ésta zona corresponde a lo que tradicionalmente se ha definido como distrito minero de Linares-La Carolina, conocido mundialmente por ser durante varias décadas el primer productor de plomo del mundo. Un segundo criterio responde

tanto a razones de investigación, el estudio global de toda la zona acotada, como a motivos de espacio, ya que es imposible abarcar todo el territorio jiennense en esta investigación, sabiendo todos, el trabajo tan arduo de prospección de campo y de laboratorio que eso supondría. Aún siendo limitado el espacio de acción, tenemos que admitir que, en la práctica, ha demostrado ser incluso, demasiado ambicioso el espacio propuesto en un principio a conocer. Por ello tenemos que expresar que no hemos podido ser exhaustivos en algunas zonas dentro de la región estudiada. A la vez que con la realización de ésta tesis doctoral pretendemos poner el punto inicial en la investigación sin llegar a agotar el tema de estudio, es por ello que la planificación de éste trabajo nos sirva de base para un largo proceso investigativo en los próximos años.

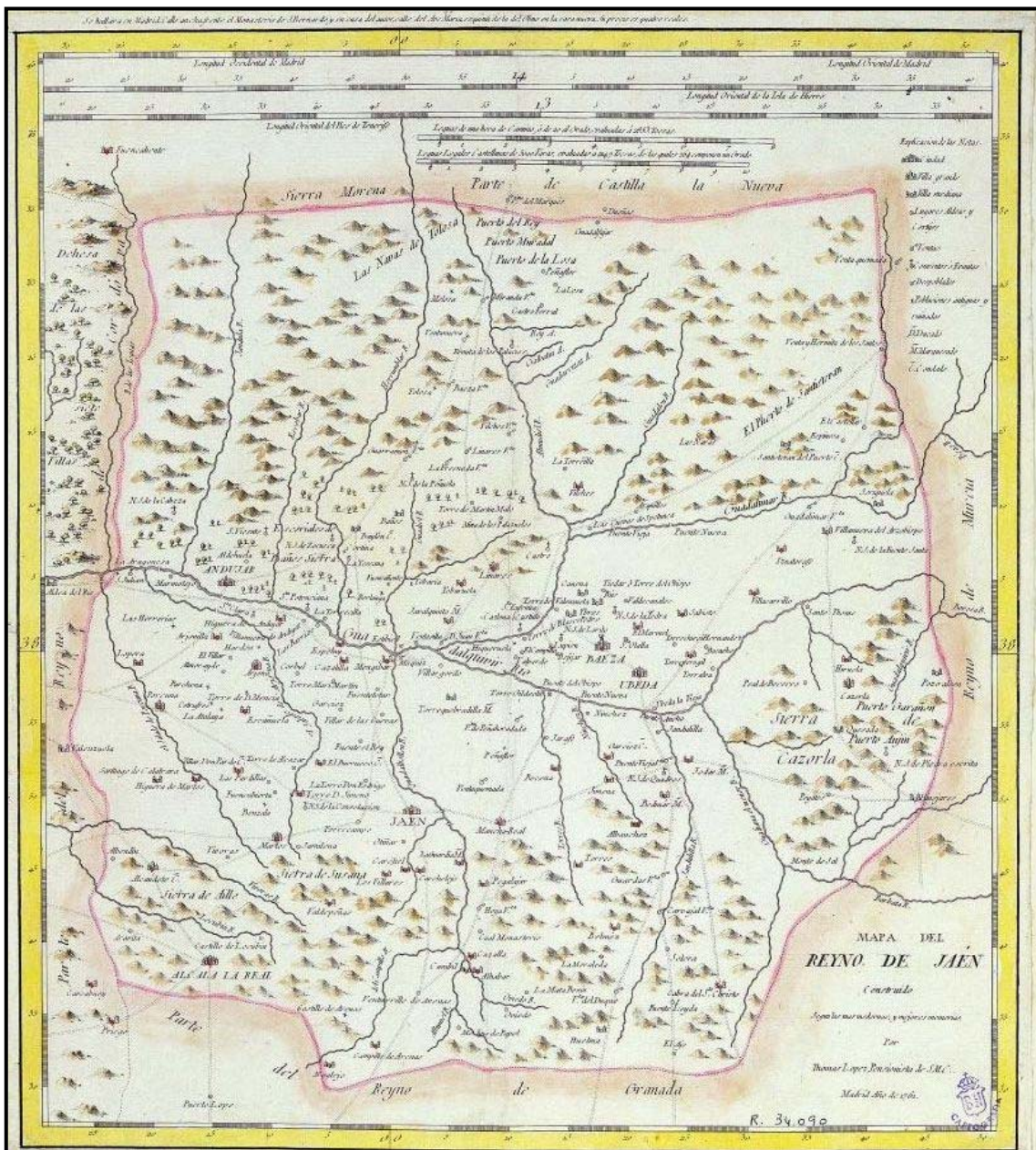


Fig. 3. Mapa histórico del Reino de Jaén por Don Tomás Vélez, 1787 (cedido por el Colectivo Arrayanes)

El distrito minero de Linares-La Carolina se integra dentro de lo que en época ibérica las fuentes literarias denominan como Oretania. Los límites geográficos de esta región, como los de toda el área geográfica cuyos nombres estaban basados en agrupaciones étnicas, no estuvieron nunca perfectamente precisados. En las fuentes literarias se encuentran referencias en Estrabón (III, 3, 2.), Plinio y Ptolomeo (Contreras de la Paz, 1966, 1971; López Domech, 1979, 1996; García-Gelabert, 1993) sobre los límites y ciudades de esta región. Entre las fuentes, Plinio (NH, XXXI, 80; III, 9; II, 25 y XV, 94) menciona a Cástulo, Mentesa Oretana, Egelasta y Ptolomeo (VI, 2), ofrece una lista de doce ciudades, como Sisapo, Cástulo, etc. En general, la región oretana comprendía gran parte de las provincias actuales de Ciudad Real, Jaén y quizás parte del norte de Córdoba. Ésta se centraría en torno a Sierra Morena, abarcando la parte central, oriental y central de la actual provincia de Jaén, con los pasos de Despeñaperros y Santa Elena. La rodeaban los bastetanos, los carpetanos, los celtíberos y los turdetanos. La ubicación de los oretanos sería importantísima en el devenir de su historia, ya que, al igual que ocurre hoy en día, la provincia de Jaén sería la zona de paso desde la Meseta a Andalucía y su costa, además de punto de unión entre el Levante y Andalucía.

Desde época ibérica, Cástulo (Fig. 4) ya aparece como centro político-económico de toda la zona. Esta ciudad se ubica a orillas del río Guadalimar, a cinco kilómetros de la ciudad de Linares, cerca de la estación de RENFE de Linares-Baeza. La ciudad se construyó en una meseta que se eleva sobre este afluente del Guadalquivir extendiéndose por las fincas del cortijo de Santa Eufemia y cortijo de Yanguas. A lo largo del trabajo, intentaremos ver el papel que jugó dentro de la dinámica de la actividad minera-metalúrgica romana de toda la zona. Cástulo en la antigüedad, por su situación, fue nudo de comunicación, posiblemente centro neurálgico del distrito minero y foco agrícola, convirtiéndose a lo largo de su historia en un foco de atracción a donde llegaron fenicios, griegos, cartagineses y romanos.

La zona oretana, tras la conquista romana, estaría atravesada por la divisoria entre la Hispania Citerior y la Ulterior. Posteriormente, como consecuencia de la reforma de Augusto, se situaría entre el límite de las provincias de la Bética y la Tarraconense. Cástulo, como centro minero de esta región oretana, estaría administrativamente dentro de la provincia de la Ulterior, que estaba bajo el control del Senado, pero a raíz de esa misma reforma fue integrada en la provincia Tarraconense, bajo el mando del emperador. Lo cierto es que Augusto decidiría dicho cambio para poseer el control de las minas pertenecientes al distrito de Cástulo y, de esta forma, obtener las riquezas mineras y agrícolas del mencionado distrito. Lo más lógico es que este territorio hubiera sido incorporado a la provincia de la Bética, pero los intereses económicos del emperador por dominar y controlar las riquezas mineras y agrícolas de Cástulo hizo probablemente que no fuese así, incluyéndose dentro del *Conventus Cartaginenses*.

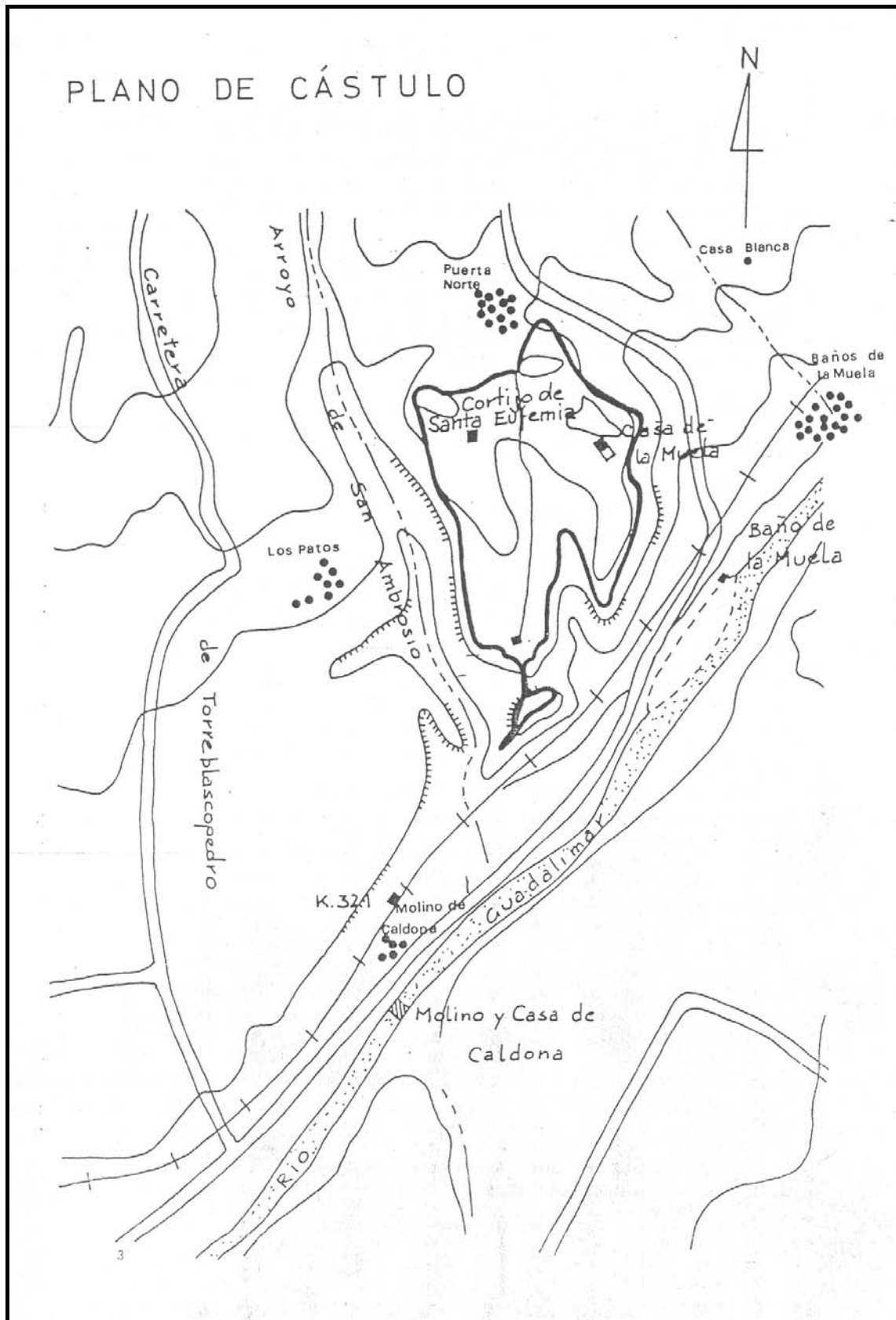


Fig. 4. Plano topográfico del poblado de Cástulo (Linares, Jaén) (Contreras de la Paz, 1971).



### I.3. OBJETIVOS

Con el estudio de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas junto al registro arqueológico pretendemos conseguir los siguientes objetivos:

- Recopilación y estudio tanto de las referencias escritas, epigráficas y numismáticas como de los datos arqueológicos sobre la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir, y más concretamente del foco minero que se encuentra dentro de Sierra Morena oriental.
- Análisis de la documentación arqueológica, como base del estudio, para caracterizar usos, modo, cronología, etc. de cada uno de los diferentes tipos de yacimiento en estudio.
- Registro de las minas antiguas que se conservan en el área de estudio. Muchas de las labores antiguas desaparecieron como consecuencia del gran impulso minero que se produjo desde fines del s. XIX y principios del s. XX, si bien se encuentran indicaciones precisas, planos y algún dibujo de los trabajos antiguos, que aparecía a la par que se extendía la explotación por todo el yacimiento metalífero. Este material se puede rastrear en obras de carácter general realizadas por los ingenieros de minas y geólogos de las mismas compañías explotadoras como por ejemplo P. Mesa y Álvarez (1890) en Linares o el caso de Gonzalo y Tarín o Delegny para las minas de Huelva.
- Conocimiento de los lugares antiguos de fundición (fundiciones, escoriales) siguiendo los libros y las prospecciones antiguas realizadas por los mismos ingenieros de minas y geólogos que explotaron las minas y completadas con los trabajos de campo recientes.
- Análisis de las escorias metalúrgicas recuperadas en los yacimientos arqueológicos que existen junto a las minas o en los lugares de fundición (escoriales). El muestreo de estos elementos metalúrgicos nos puede aproximar a cuales fueron los minerales beneficiados en cada una de las etapas de producción metalúrgica registradas. La analítica de las escorias se realiza exclusivamente para conocer qué metal se produjo en cada lugar de fundición.
- Determinación de los lugares de los asentamientos mineros y de trabajo de las antiguas poblaciones que vivieron al socaire de la minería y la metalurgia en los alrededores de los propios cotos mineros. Estos yacimientos van a ofrecer la pauta cronológica de la explotación de las minas de Sierra Morena Oriental. Algunos de éstos ya eran conocidos en la bibliografía arqueológica del distrito minero de Linares-La Carolina (Domergue, 1987), pero el trabajo de prospección de todas las zonas mineras y sus alrededores nos permitirá completar el catálogo, especialmente en lo que se refiere a pequeños yacimientos mineros o aquellos otros que sin estar situados sobre las mineralizaciones jugarán un papel importante en el proceso de explotación de las minas.
- Conocimiento de los trazados de las vías de comunicación que sirvieron para dar salida al metal producido en esta área minera como para el intercambio de todo

tipo de materias tan necesarias en las minas que normalmente se encuentran en zonas aisladas, y la interrelación con el territorio.

- Las referencias obtenidas de las fuentes junto a la evidencias de los indicadores arqueológicos nos van a llevar al análisis histórico de la actividad minero-metalúrgica en época romana en Sierra Morena Oriental, encajada dentro del proceso general de la minería en Hispania, y como el motor del proceso de conquista, anexión y romanización de la Península Ibérica tras la victoria de los romanos en la II Guerra Púnica.
- Valoración del papel que juegan la minería y metalurgia en el contexto económico, social, político y administrativo en época romana dentro de esta zona de la actual provincia de Jaén.

#### I.4. METODOLOGÍA

Como ya se ha señalado anteriormente, uno de los objetivos prioritarios de nuestra Tesis Doctoral ha sido el de ahondar en el conocimiento de la realidad minero-metalúrgica en época romana en la zona del distrito minero Linares-La Carolina. Para hacer realidad este objetivo, se ha recurrido, en primer lugar a las fuentes tanto bibliográficas e historiográficas existentes, como a la documentación gráfica y fotográfica a la que hemos podido tener acceso. Una vez recopilada toda esta información, nos hemos sentido obligados a completarla con trabajos de campo. Fundamental para la investigación ha sido la realización de una prospección, en unos casos sistemática, sobre una amplia zona, y en otros selectiva, ante la imposibilidad de rastrear el terreno dentro de parcelas de ámbito privado en el que pastan, bien ganaderías bravas, bien rebaños de ciervos. Nuestra recopilación de datos concluye con la revisión de los materiales arqueometalúrgicos, procedentes de excavaciones arqueológicas y de hallazgos casuales, depositados en el Museo Arqueológico de Linares<sup>1</sup>.

A continuación se desglosan las fases metodológicas que hemos seguido y en los que hemos basado nuestra investigación para, posteriormente y tras un procesado minucioso de los datos recopilados, ofrecer un panorama concreto de lo que fue la minería y metalurgia durante época romana en la zona.

##### **I.4.1. Documentación bibliográfica**

El bagaje adquirido durante la redacción de nuestro Trabajo de Investigación (DEA), nos animó a introducirnos aún más en un tema que parece a simple vista mejor

---

<sup>1</sup> Queremos agradecer a Concha Choclán Sabina, Directora del Museo Arqueológico de Linares, las facilidades prestadas para poder acceder a los materiales arqueometalúrgicos tanto expuestos en la exposición permanente, como a los depositados en los fondos del museo. También agradecemos a Bautista Ceprián del Castillo, arqueólogo, las indicaciones y molestias que con nuestra búsqueda de materiales le hayamos podido causar.

investigado de lo esta en realidad. Es por ello por lo que consideramos imprescindible tomar como punto de partida de nuestra investigación, las opiniones, criterios, hipótesis y puntos de vista vertidos en innumerables referencias bibliográficas, y las conclusiones a las que habían llegado esos otros investigadores, para, desde un análisis exhaustivo, constructivo y crítico a la vez, elaborar un plan de trabajo que garantizase unos resultados cuanto menos contrastados científicamente.

La búsqueda y recopilación bibliográfica<sup>2</sup> se realizó, tomando como tema central la minería y metalurgia romana y prerromana en el distrito Linares-La Carolina, y apoyada y complementada con el desmenuzamiento de textos que se refieren a temas de administración, sociedad y economía en el mismo periodo cronológico.

Todo este trabajo de compilación bibliográfica ha quedado registrado y ordenado en una base de datos. Para ello se ha confeccionado una ficha bibliográfica con la ayuda del programa FileMaker. En su elaboración se han intentado recoger todos los campos necesarios para desarrollar una búsqueda rápida y eficaz, al tiempo que se complementa con un resumen y un análisis crítico de cada una de las citas bibliográficas consultadas (Fig. 5).

#### **I.4.2. Fuentes literarias, epigráficas y numismáticas**

La lectura de fuentes literarias, epigráficas y numismáticas, ha proporcionado una visión imprescindible, desde el punto de vista de la arqueología, de aspectos socio-culturales y económicos interconectados con las actividades minero-metalúrgicas.

#### **I.4.3. Otras fuentes documentales.**

Previo a las prospecciones programadas se consultó y estudio un número elevado de obras de carácter geológico, minero y mineralógico, procedente de publicaciones periódicas, monografías, informes de compañías mineras, etc., así como aquellas otras de carácter histórico y arqueológico.

A la hora de programar las jornadas de campo, ha sido de gran interés el contar con las referencias de materiales arqueológicos, de diversa índole, procedentes de excavaciones y colecciones privadas de la zona. La mayoría de estos elementos se localizan en el Museo Arqueológico de Linares, estando otra buena parte de ellos en manos de particulares<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Se ha realizado el vaciado bibliográfico de los archivos depositados en los Departamentos de Prehistoria y Arqueología, y de Historia Antigua de la Universidad de Granada, de la Biblioteca General de la Facultad de Filosofía y Letras de la misma Universidad, del Departamento de Historia del CSIC (Madrid), o la Fundación de Riotinto (Huelva).

<sup>3</sup> Agradecemos la ayuda inestimable y las horas de conversación mantenidas, a José María Cantarero, arqueólogo de la población de Baños de La Encina, y las indicaciones y el acompañamiento a la finca de Friscalejo-Gorgojil.

AUTOR	<input type="text"/>
AÑO	<input type="text"/>
ARTÍCULO	<input type="text"/>
LIBRO	<input type="text"/>
ED./COORD./DIR.	<input type="text"/>
PÁGINAS	<input type="text"/>
EDITORIAL	<input type="text"/>
CIUDAD	<input type="text"/>
RESEÑA	<input type="text"/>
PALABRAS CLAVES	<input type="text"/>

Fig. 5. Ficha de recogida bibliográfica.

En relación a los puntos señalados anteriormente, durante los trabajos de campo, es decir al realizar las prospecciones, siempre hemos procurado contar con la ayuda de gentes del lugar tanto para recabar información sobre los últimos trabajos mineros habidos en la región, como para que formasen parte del equipo de prospección, ya que en varias ocasiones, por la propia orografía del terreno –vegetación exuberante-, o por las características físicas del mismo -desaparición de las vías de comunicación antiguas, modificación de los trazados viarios locales-, se hacía imposible la localización de zonas mineras y arqueológicas. A este respecto hay que tener en cuenta que la mayoría del territorio a prospectar era de dominio privado, por lo que su acceso resultaba del todo imposible a no ser que nos acompañase el dueño de la finca o el encargado de la

misma. En otros casos nos hemos visto acompañados de guardas forestales, pastores, cazadores, e incluso antiguos mineros e ingenieros de minas.

Es innegable que su ayuda nos ha permitido también conocer nuevos lugares arqueológicos<sup>4</sup>.

#### **I.4.4. Trabajos de campo. Prospección arqueometalúrgica**

A partir de los objetivos planteados en nuestra tesis, y como complemento a la labor realizada de recopilación bibliográfica y documental, se optó por hacer una prospección selectiva e intensiva en el distrito minero de Linares-La Carolina. El tipo de prospección está condicionada por la imposibilidad, ante todo, de abarcar una superficie territorial tan amplia y con unos sistemas de parcelación tan característicos y restrictivos al mismo tiempo. Es por ello por lo que solo en áreas puntuales se pudo alternar la prospección selectiva con otra sistemática. Las finalidades de estos trabajos de campo es la de contrastar, sobre el terreno, la información aportada por las fuentes escritas y el de poner al día la relación de bienes inmuebles que se conservan en cada yacimiento. Supone pues la actualización del registro arqueológico de la zona, revisando los prospectados de antiguo, pero con datos a veces erróneos; señalando los destruidos o no localizados, y contrastando aquellos otros documentados desde antiguo. Gracias a las prospecciones realizadas se ha podido confeccionar un listado actualizado con los yacimientos minero-metalúrgicos de la zona y su entorno respectivo.

Los trabajos de campo, centrados en la cuenca Alta del río Rumbiar y zonas aledañas del Centenillo -localidad perteneciente a Baños de la Encina-, se desarrollaron durante la primera quincena del mes de septiembre de 2003 (Contreras, *et. al.*, 2004: 23-26). Posteriormente estos trabajos se completaron con la prospección selectiva e intensiva de la zona del Parque Nacional de Selladores-Contadero y Lugar Nuevo, durante el mes de agosto de 2005. Por último se realizó una nueva prospección, entre los meses de octubre y diciembre del 2006, en las áreas territoriales del Centenillo, Los Guindos, La Carolina, Santa Elena, Vílches y Linares. En los diferentes trabajos de campo se han sumado compañeros de otras especialidades afines a la arqueología -geólogos, geógrafos, ingenieros de minas-, por lo que hemos podido conjugar nuestro enfoque con el que aportan otras ciencias, de forma que los resultados se muestran notablemente enriquecidos, a la par que lo consideramos como la fórmula lógica de abordar la problemática de la minería antigua. En algunas ocasiones eran los antiguos mineros los que nos acompañaban a los sitios, rememorando otros tiempos y transmitiéndonos cuestiones difíciles de encontrar en los textos escritos. (Fig. 6).

---

<sup>4</sup> Desde aquí queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a los lugareños por su colaboración tan inestimable: D. Pablo Reina Gutiérrez, D. Javier Moro, D. Juan Salas, D. Andrés Rodríguez, D. Pablo Vallejo, D. Andrés Rodríguez, D<sup>a</sup>. Del Carmen Torres, D. Alfredo Limón, D. Salvador Sánchez, D. Casimiro Fernández, D. Maximino Jiménez, D<sup>a</sup>. María Dolores Altozano, D. Joaquín Blanco, D. Ezequiel Camuña, D. Enrique Rodríguez, D. Manuel, D. Ignacio, D. Santiago de Araud, D. Raúl Larios, D. José María Canterero, etc.

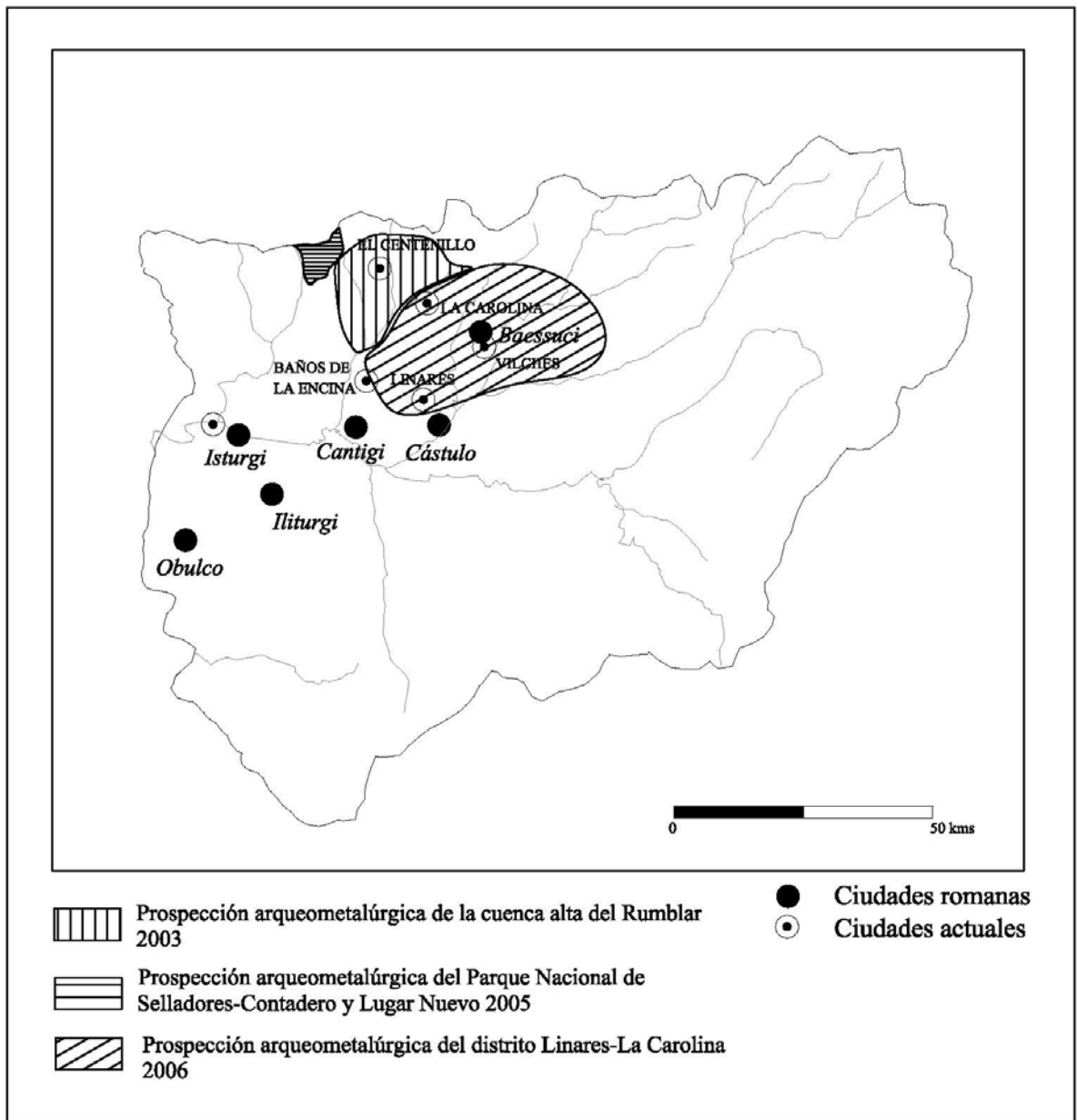


Fig. 6. Delimitación de las zonas prospectadas

A) Materiales auxiliares empleados en la prospección arqueometalúrgica

Para la realización de la prospección nos hemos servido de un conjunto de fuentes imprescindibles como son: mapas geológicos y metalogenéticos, planos topográficos, fotografía aérea, ortofotografía, e informadores orales locales.

### A.1) Mapas Geológicos y Metalogenéticos

La utilización de los mapas geológicos y metalogenéticos nos han permitido una aproximación al conocimiento de las mineralizaciones y composición geológica de la zona de estudio. Para ello hemos utilizado los siguientes mapas:

- Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 de Linares (IGME, 1971).
- Mapa Metalogénico de España a escala 1:200.000 de Linares (IGME, 1974).
- Mapa geológico 1:50.000 del IGME de La Carolina (884(19-35) (IGME, 1976).
- Mapa Geológico de España 1:50.000 de Linares (905(19-36) (IGME, 1977).
- Mapa Geológico de España 1:50.000 de La Carolina (884(19-35) (IGME, 1976).
- Mapa Geológico de España 1:50.000 de Úbeda (906(20-36) (IGME, 1977a).
- Mapa geológico y minero del geólogo Guy Tamain para la zona del Centenillo (Baños de la Encina, Jaén) (Tamain, 1972).
- Mapas 1:25.000 extraídos del informe realizado por el IGME en 1983 en la zona de Linares-La Carolina-Santa Elena (Jaén) (Anónimo, 1983):
  - La Carolina, cuarto I (884(19-35).
  - La Carolina, cuarto II (884(19-35).
  - La Carolina, cuarto III (884(19-35).
  - La Carolina, cuarto IV (884(19-35).
  - Linares, cuarto I (905 (19-36).
  - Linares, cuarto IV (905 (19-36).
  - Santisteban del Puerto, cuarto III (885(20-35).
  - Santisteban del Puerto, cuarto IV (885(20-35).
  - Úbeda, cuarto IV (906 (20-36).

### A.2) Planos Topográficos

Se han utilizado los planos topográficos a escala 1:10.000, 1:25.000 (Tabla 1) y 1:50.000 (Tabla 2). Ello nos permitió, por un lado, poder situar, a diferentes escalas, los hallazgos que se iban localizando en el transcurso de la prospección, y por otro lado, y a través del correspondiente símbolo de mina o de la referencia toponímica, localizar vestigios de las labores extractivas efectuadas en el pasado. Hay numerosos topónimos que hacen referencia a la existencia de este tipo de labores o que pueden llevar a su detección (Hunt Ortiz 1996). Entre ellos citaremos algunos de los más usuales: Topónimos que nos hablan de minas y sus derivados y compuestos -Contramina, Las

Minillas en Baños de la Encina-; topónimos que hacen referencia a las evidencias de trabajos mineros, como pozos, socavones, etc. -Cerro Hueco (Linares), cerro A Cielo Abierto (El Centenillo), Pocicos del Diablo (Baños de la Encina), etc.; los que hacen referencia a los metales explotados o tratados -Arroyo de la Plata (Baños de la Encina) o Cerro del Plomo (El Centenillo), Socavón Fuente del Hierro (Baños de la Encina); otros que aluden a la coloración del terreno o del agua -Piedras Bermejas (Baños de la Encina), río Rumblar<sup>5</sup> o RíoTinto-; y los que se refieren a escoria y sus derivados -Los Escoriales-.

hoja	cuarto	año	zona	serie
861 (18-34)	- IV (El Hoyo)	1999	SOLANA DEL PINO	L
862 (19-34)	- I (San Lorenzo de Calatrava)	1999	SANTA ELENA	L
	- II (Sierra de San Andrés)	1999		
	- III (El Centenillo)	1999		
	- IV (Santa Elena)	1999		
0883(18-35)	- II (Embalse del Jándula)	1996	VIRGEN DE LA CABEZA	L
	- III (Virgen de la Cabeza)			
	- IV (La Lancha)			
884 (19-35)	- I (Los Guindos)	1995	LA CAROLINA	L
	- II (La Carolina)	1996		
	- III (Baños de la Encina)	1996		
	- IV (Guarromán)	1997		
904 (18-36)	- II (Peñallana), vuelo 1977	1985	ANDUJAR	L
	- III (Andújar)	1977		
	- IV (Villanueva de la Reina)	2000		
905 (19-36)	- I (Bailén)	1998	LINARES	L
	- II (Linares)	1997		
	- III (Jabalquinto)	1998		
	-IV (Estación Linares-Baeza)	1998		
906 (20-36)	- I (Guadañen del Caudillo)	1997	ÚBEDA	L
	- II (Ermita de la Estrella)	1998		

**Tabla 1. Planos Topográficos a escala 1:25.000 utilizados en el estudio de la zona.**

hoja	año	zona	serie
861 (18-34)	1995	SOLANA DEL PINO	L
862 (19-34)	1993	SANTA ELENA	L
883 (18-35)	1994	VINGEN DE LA CABEZA	L

<sup>5</sup> El nombre de este afluente del Guadalquivir deriva del término establecido en el s. XVI, Herrumble, que alude al color rojizo de sus aguas por su contenido en óxidos de hierro. Estas aguas proceden de los numerosos socavones antiguos que drenaban las minas antiguas en este río, así como también de los propios manantiales naturales.



884 (19-35)	1994	LA CAROLINA	L
904 (18-36)	1997	ANDUJAR	L
905 (19-36)	1996	LINARES	L
906 (20-36)	1998	ÚBEDA	L

**Tabla 2. Planos Topográficos a escala 1:50.000 de la zona de estudio.**

### A.3) Fotografía Aérea

La aplicación de éste método ha sido muy valiosa en el transcurso de nuestro trabajo de investigación. Se ha hecho uso no solo en los planteamientos previos de la prospección sino también en el desarrollo de la misma, siendo un instrumento útil a pié de campo. En base a las distintas franjas estereoscópicas tomadas del área de estudio, pudimos realizar un estudio fotogramétrico de todo el terreno, ayudándonos así a establecer las diferentes unidades de carácter geológico, geomorfológico y vegetacional, avanzando en el conocimiento y en el planteamiento de días posteriores.

La prospección área, realizada a través de la fotografía aérea y la ortofotografía digital de Andalucía, es una de las técnicas de prospección más eficaz en la detección de zonas de actividad minera, ya que nos muestra las áreas en donde es posible reconocer los vacíos, denominados también escombreras o grandes escoriales, o los claros existentes en zonas de abundante o escasa vegetación (Hunt Ortiz, 1996).

Con el fin de conseguir contar con la documentación más completa al mismo tiempo que la más reciente, hemos utilizado fotografías aéreas a dos escalas: Fotografías a escala 1:25.000 (UAGI 6086-151,92) tomadas por el Instituto Cartográfico de Andalucía en septiembre de 1996, siendo éste el vuelo fotogramétrico en b/n de la provincia de Jaén (Tabla 3), y fotografías aéreas de los conocidos como “vuelo americano” (VV AST6 M 1370PMG 27 of July), realizados en 1956 a escala 1:50.000 (Tabla 3). Además esto se ha complementado con los trabajos de teledetección a partir de las imágenes de satélite y foto aérea que esta llevando a cabo el geólogo francés G. Tamain, técnica que ha desarrollado desde la década de los 70 del siglo XX.

<b>HOJA</b>	<b>P</b>	<b>FOTOS</b>
<b>HMN 862 E20-96</b>	P3	Nº 1 a 16
	P4	Nº 1 a 17
	P5	Nº 1 a 16
	P6	Nº 1 a 16
<b>HMN 883 E 20-96</b>	P5	Nº 15 a 19
	P6	Nº 16 a 20
<b>HMN 884 E20-96</b>	P1	Nº 1 a 16
	P2	Nº 1 a 16
	P3	Nº 1 a 12
	P4	Nº 1 a 11
	P5	Nº 1 a 10

	P6	Nº 1 a 9
<b>HMN 904 E20-96</b>	P1	Nº 15 a 19
	P2	Nº 16 a 20
	P3	Nº 15 a 19
	P4	Nº 16 a 19
	P5	Nº 18 a 20
<b>HMN 905 E20-96</b>	P1	Nº 1 a 6
	P2	Nº 1 a 7
	P3	Nº 1 a 6
	P4	Nº 1 a 5
	P5	Nº 1 a 3

**Tabla 3. Fotografías aéreas 1: 25.000 (Jaramillo, 2005: 17)**

HOJA	ROLLO	FOTO
861-862	337	34526 a 34533
	316	32367 a 32358
	338	34591 a 34601
883-884	337	37853 a 37863
	193	18960 a 18953
	308	31417 a 31410
	228	23001 a 22993
904-905	211	20925 a 20920
	159	14828 a 14823
	158	14658 a 14655
	149	13666 a 13664

**Tabla 4. Fotografías aéreas 1: 50.000 (Jaramillo, 2005: 16)**

#### A.4) Fitoarqueología<sup>6</sup>

Los métodos geobotánicos de prospección se han venido empleando desde hace muchos siglos, teniendo constancia su aplicación ya en época romana, incluso antes. El método parte de la identificación de determinadas plantas asociadas a un tipo de mineralización o explotación minera. Concretamente, en la zona del suroeste se reconoce una especie -*Rumex bucephalophorus*- (Valdés *et al.*, 1987: 292), vulgarmente conocida como “agrillo”-, que ha servido para la detección de labores mineras y escoriales antiguos, ya que se ha observado que solo crece en las zonas con abundantes mineralizaciones -pirita de cobre-, escombreras y escoriales. El estudio científico está por realizar, entrando más en el campo de la botánica que en el de la Arqueología (Hunt Ortiz, 1996).

<sup>6</sup> Con este término se ha denominado a los métodos de geobotánicos de prospección usados con fines arqueológicos (Brooks y Johannes, 1990).

## *B) Desarrollo de los trabajos de campo*

Las labores de campo se han centrado en la prospección sistemática de la zona objeto de estudio, y en la recogida selectiva de los indicadores arqueológicos que caracterizan el uso y funcionalidad de los yacimientos minero-metalúrgicos – zonas de escoriales, estructuras mineras como rafas, socavones, pozos..., restos inmuebles de diferentes épocas ligadas a labores de procesado y transformación del mineral, etc.-.

La recogida de toda la información en cada uno de los yacimientos prospectados se ha realizado a través de una **Ficha de Registro de Campo** (Fig.7-8), la cual, nos ha permitido sistematizar la información recogida de los yacimientos y sus entornos, incluidos en el área de estudio, independientemente de su uso o funcionalidad. Todas estas fichas forman parte del Catálogo de Yacimientos Minero-Metalúrgicos.

La estructura interna de la ficha de campo se organiza en once bloques temáticos, que recogen minuciosamente la información de cada una de las estaciones prospectadas. Estos bloques son: Datos de control, localización, situación y datos catastrales, descripción, materiales, recursos, muestreo, documentación, estado de conservación, cronología y otros datos de interés.

**1. Datos de control:** Se trata del registro de datos básicos para la identificación de los yacimientos localizados en el campo. Su carácter es informativo y documental. Cada uno de los yacimientos se identifica con un número de estación. En este campo, se especifica la fecha de la toma de datos, el informador y por último, el tipo de yacimiento que se trate -mina, rafa, escorial, poblado, etc.-. Por último se señala un número de registro de ficha que es correlativo.

**2. Localización:** En este segundo bloque se anotan los datos referidos a la localización de los hallazgos. Se trata de reconocer, de manera rápida, dónde se ubican los restos arqueológicos muebles e inmuebles a que hacen referencia los datos de control. Consta de seis campos: denominación de la zona prospectada; topónimo por el que es conocido; término municipal al que pertenece; datos catastrales y por último, el tipo de propiedad y el propietario.

**3. Situación y datos catastrales:** en este apartado se georeferencia la zona arqueológica mediante coordenadas UTM y cota de altura. Para ello nos hemos ayudado de instrumentos precisos como GPS y cartografía (mapas topográficos de la zona a diferente escala (1:10.000, 1:25.000 y 1:50.000), en función de las características del terreno y de los restos localizados. Este bloque se completa con los datos geomorfológicos de la zona prospectada, para finalizar señalando las vías de acceso al área objeto de estudio -carretera comarcal, camino o sendero vecinal, vías de servicio, caminos forestales...-, así como la forma de acceso en el caso de que sean terrenos de propiedad privada o zonas integradas en terrenos públicos con normativa propia.

**4. Descripción:** En este bloque se incluye, por un lado, los datos descriptivos de los hallazgos localizados (en el caso por ejemplo de un centro metalúrgico, se indican las estructuras localizadas, los escoriales asociados, su extensión, el grado de

concentración, etc., así como la ubicación de cualquier hallazgo aislado documentado). Finalmente se describen las características del propio emplazamiento, como el grado de visibilidad, el aprovechamiento minero sufrido, los yacimientos arqueológicos cercanos y su posible relación con el que se describe, etc.

**5. Materiales arqueológicos recuperados:** Se trata de especificar el tipo de material recuperado o las evidencias de trabajos mineros desarrollados.

**6. Recursos:** Atiende a la sistematización y descripción de los recursos naturales que circundan al yacimiento arqueológico, los cuales, generalmente, justifican la ubicación de los restos documentados.

**7. Muestreo:** Se trata de concretar cómo ha sido la toma de muestras y el porqué de su recogida. Consta de cuatro campos: en el primero de ellos, se determina el tipo de muestra -mineral, restos de escorias, paredes de horno, etc.-, seguido del tipo de análisis más conveniente a realizar, para finalizar anotando, si procede, el laboratorio o lugar en que se deposita la muestra. En el caso que proceda realizar cualquier tipo de tratamiento -ya sea de conservación o analíticas determinadas-, estos se ajuntarán a la ficha de campo correspondiente.

**8. Documentación:** En este bloque se especifican los datos bibliográficos y gráficos que hagan referencia a la zona puntual o a los materiales recuperados. Quedan por tanto recogidos los datos del mapa topográfico (hoja, cuarto, zona, año, serie y escala), el número de la fotografía aérea, la ortofotografía, etc., así como la existencia o no de planimetrías, levantamientos topográficos, etc.

**9. Estado de conservación:** En este apartado se recoge el estado de conservación del yacimiento arqueológico, determinando las causas, antrópicas o naturales, en el caso de que esté destruido o en vías de destrucción, o si por el contrario goza de un buen estado de conservación. En este caso se precisarán igualmente las causas, es decir, si son debidas a su propio enmascaramiento en el territorio, inaccesibilidad o porque ha sido objeto de algún tipo de medida de protección (consolidación y conservación).

**10. Cronología:** en este apartado se ha intentado, siempre que ha sido posible, dar una adscripción crono-cultural al yacimiento o hallazgo arqueológico documentado. En algunos casos esta adscripción se basa en la tipología de la cultura material recuperada.

**11. Otras observaciones:** Por último, hemos creído conveniente añadir un campo que recoja otros datos de interés que no hayan sido atendidos en los apartados anteriores, pero que completan la información del yacimiento o hallazgo arqueológico, es decir, datos que sean relevantes para la interpretación de la zona.

Toda la información extraída del trabajo de campo ha sido analizada y utilizada como base para la realización de un catálogo de yacimientos minero-metalúrgicos incluido en el capítulo seis de esta tesis doctoral.

Para completar la información, se han seleccionado una serie de muestras representativas, de minerales y escorias fundamentalmente, y se han enviado al laboratorio de Servicios Centrales de Investigación Unidad de Preparación de Muestras de la Universidad de Huelva, en el que se realizarán los análisis oportunos<sup>7</sup>.

El tratamiento informático de este fichero permite su interconexión con el corpus de fichas (SIAA) de yacimientos arqueológicos incluidos en Proyectos de Investigación, como es el caso de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén).

---

<sup>7</sup> Laboratorio de los Servicios Centrales de Investigación. Unidad de Preparación de Muestras de la Universidad de Huelva.

FICHA DE CAMPO. PROSPECCIÓN ARQUEOMETALÚRGICA	
<b>1. DATOS DE CONTROL</b>	
Nº de estación	<input type="text"/>
Tipo yacimiento	<input type="text"/>
Fecha	<input type="text"/>
Informador	<input type="text"/>
Número ficha	<input type="text"/>
<b>2. DATOS DE LOCALIZACIÓN Y CATASTRALES</b>	
Denominación	<input type="text"/>
Topónimo	<input type="text"/>
Término Municipal	<input type="text"/>
Polígono	<input type="text"/>
Parcela	<input type="text"/>
Propietario	<input type="text"/>
<b>3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA</b>	
Situación geográfica:	
Coord. UTM X	<input type="text"/>
Coord. UTM Y	<input type="text"/>
Altitud Z	<input type="text"/>
Latitud	<input type="text"/>
Longitud	<input type="text"/>
Plano	<input type="text"/>
Situación geomorfológica	<input type="text"/>
Acceso	<input type="text"/>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b> (emplazamiento, visibilidad, aprovechamiento minero, yacimientos arqueol. cercanos)	
<input type="text"/>	
<b>5. MATERIALES</b>	
<input type="text"/>	

Fig. 7. Ficha de campo. Prospección Arqueometalúrgica.

<b>6. RECURSOS</b>	
Hídrico	<input type="text"/>
Otros	<input type="text"/>
Descripción Recursos	<input type="text"/>
<b>7. MUESTREO</b>	
Tipo de muestra	<input type="text"/>
Analítica	<input type="text"/>
Nº Registro Laborat.	<input type="text"/>
Lugar de almacenamiento	<input type="text"/>
<b>8. DOCUMENTACIÓN</b>	
Bibliográfica	<input type="text"/>
Gráfica	<input type="text"/>
<b>9. ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	
Destruido	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Causas naturales	<input type="text"/>
Causas antrópicas	<input type="text"/>
En vías de destrucción	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Causas naturales	<input type="text"/>
Causas antrópicas	<input type="text"/>
En buen estado	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Protección	<input type="text"/>
<b>10. CRONOLOGÍA</b>	
<input type="text"/>	
<b>11. OTROS DATOS DE INTERÉS</b>	
<input type="text"/>	

Fig. 8. Ficha de campo. Prospección Arqueometalúrgica

*C) Recuperación y tratamiento de los materiales arqueológicos procedentes de las prospecciones realizadas*

- Recogida de las muestras arqueometalúrgicas. Fundamentalmente los materiales recuperados han sido minerales, escorias y fragmentos cerámicos. Una vez contextualizados y documentados fotográficamente se procede a su recogida selectiva y embalaje en bolsas de plástico con su signatura precisa. La muestra se traslada, en nuestro caso, al laboratorio del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, para una primera manipulación. En el laboratorio se procede a su limpieza manual y si es preciso mecánica (cubeta de ultrasonido), para posteriormente, visualizarlas a través del microscopio y la lupa binocular conectada a una pantalla de tratamiento de imágenes. A partir de aquí se decide la conveniencia o no de trasladar una determinada muestra a un laboratorio especializado. Evidentemente la selección de las muestras viene condicionada de criterios previamente establecidos y en función de las respuestas que se persiguen con la investigación en curso.
- El laboratorio decidirá el tratamiento analítico más conveniente al tipo de muestra y a los requerimientos del investigador, procediendo a la toma de muestra y su preparado –en lámina delgada, disuelta en solución química o montada en pastilla-. Para el estudio de las escorias se emplean distintas analíticas físico-químicas. La Arqueometría de las escorias, es decir su composición, nos va a determinar en última instancia el proceso con el que están relacionadas (cobre, plata, y hierro), puede afrontarse con distinto instrumental, con cada uno de los cuales se puede llegar a la misma conclusión, aunque la elección puede ayudar en gran medida a resolver otros problemas desde el punto de vista arqueometalúrgico.

Los métodos analíticos más usuales empleados para las muestras de escorias han sido los siguientes:

Fluorescencia de Rayos X (XRF): Nos permite conocer la composición química de una materia, es decir, se utiliza para conocer la naturaleza de la materia radiada y la concentración de los elementos químicos presentes en la muestra.

Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Se trata de un procedimiento no destructivo que nos permite observar los elementos presentes en la muestra así como su grado de su concentración (Moreno, 2000). Bajo este método es posible analizar las inclusiones metálicas o no contenidas en la escoria. Más que una caracterización general exacta de elementos, el microscopio electrónico ayuda en la búsqueda de fases metalúrgicas, minerales no fundidos, etc., dentro de la escoria. Tiene el inconveniente, no obstante, de que sus aproximaciones porcentuales no permiten la lectura de concentraciones que se encuentran en cantidades inferiores al 0,1 %, por lo que se encuentra en desventaja con la Absorción Atómica y la Fluorescencia de Rayos X, capaces de llegar a detectar elementos en partes por millón (ppm.).



En base a nuestros objetivos hemos optado por la realización de ambos métodos analíticos aplicados sobre una selección de la muestra recogida en nuestros trabajos de campos. Las muestras han sido tratadas y analizadas por el laboratorio de los Servicios Centrales de Investigación. Unidad de Preparación de Muestras de la Universidad de Huelva.

En primer lugar, se procedió a la realización de los análisis de Fluorescencia de Rayos X, los cuales han sido realizados con un equipo marca Bruker, modelo S4 Pioneer, con una equipación de Tubo de R-X de 4000 watos de ventana frontal y tarjeta de Rh., 4 cristales analizadores: LIF200, Ge, PET y OVO 55, y Detectores de R-X proporcional de flujo y de centelleo. La preparación de la muestra se realizó en taco pulido con 40 mm. de diámetro, y el método de análisis es cualitativo-semicuantitativo, con barrido de todos los elementos desde el C al U, utilizando los distintos cristales analizadores. Este método (estándar-less) permite detectar de modo fiable en concentraciones superiores a 0.1% para todos los elementos excepto los ligeros (F-C), que es superior (2-7%).

En segundo lugar, las muestras son tratadas con el Microscopio Electrónico de Barrido marca JEOL, modelo JSM 5410, dotado de detector de electrones secundarios del tipo E-T para imágenes topográficas, detector de electrones retrodispersados de estado sólido para imágenes composicionales, y detector de rayos-X por Dispersión de Energía de Rayos-X para análisis elemental cualitativo y cuantitativo.

Las condiciones de trabajo se han realizado a un potencial de aceleración de 20 Key, y una corriente de sonda de  $3.7 \times 10^{-10}$  Amp. La distancia de trabajo es de 20 mm. y el diámetro de sonda que resulta de estas condiciones de trabajo es de 22nm.

La rutina de trabajo ha consistido en imágenes de composición (e-retrodispersados) tanto general a bajos aumentos como de detalle a aumentos elevados, trabajando con tacos de muestras de superficies planas, pulidas y perpendiculares al haz, cubiertas con una fina capa de carbono de 20 a 30 nm para asegurar su conductividad eléctrica en superficie.

Se han realizado análisis elemental cualitativo y cuantitativo general de la muestra, para lo que se adquiere un espectro representativo total moviendo la muestra bajo el haz, a bajos aumentos (100 X) y a velocidad constante, hasta barrer el total de la superficie de la misma durante un tiempo de 200 seg. Como complementos se han añadido análisis elemental cualitativo y cuantitativo puntual de las distintas fases observadas, adquiriendo el espectro puntual sobre un área de barrido de 9 micras cuadradas a altos aumentos (50.000 X) y durante un tiempo de 100 seg.

La calibración del espectrómetro se realizó mediante la adquisición de un espectro de cobalto puro durante 100 seg. y un ratio de adquisición de 2000 cps. (cuentas por segundo).

Para el análisis cuantitativo se han utilizado patrones reales con las siguientes líneas espectrales:

Elemento	Linea de análisis	Patrón
Na	Linea K	Jadeita

Mg	Linea K	Periclasa
Al	Linea K	Corindón
Si	Linea K	Wollastonita
K	Linea K	Ortosa
Ca	Linea K	Wollastonita
Ti	Linea K	Titanio
Mn	Linea K	Manganeso
Fe	Linea K	Hierro
Cu	Linea K	Cobre
Ag	Linea L	Plata
Pb	Linea L	PbTe

**Tabla 5. Líneas espectrales utilizadas en los patrones reales del análisis cuantitativo.**

Dentro de los espectros analíticos no han sido consideradas las cantidades negativas, que señalan una proporción menor al 0,1 %, por debajo del límite de detección del microscopio electrónico.

Sobre las muestras minerales se han realizado los siguientes análisis:

Isótopos de Plomo por medio del Espectrómetro de Masas con fuente ionización térmica (TIMS). Es uno de los métodos de análisis con más posibilidades para la caracterización de las fuentes de materia prima. Establece la relación o proporción que existe entre los distintos isótopos permitiendo diferenciar depósitos distintos. Aunque se trata de un método analítico de gran utilidad en la investigación metalúrgica ya que los diferentes tratamientos térmicos a los que fueron sometidas las piezas metálicas durante su manufactura no ocasionan cambios o alteraciones en la relación entre isótopos (Moreno Onorato, *et. al.*, 1994: 29), es cierto que presenta diferentes limitaciones tal y como apunta Montero, *et. al.*, (1990) “su principal limitación está en que la relación entre isótopos depende de la edad geológica de formación del depósito mineral, por lo que depósitos distintos con la misma edad geológica presentan el mismo intervalo y no pueden diferenciarse...” (Montero, *et. al.*, 1990).

Absorción Atómica (AA): Este tipo de analítica permite determinar el contenido de los diversos elementos químicos de carácter cuantitativo que contiene la muestra.

En el caso de las muestras de minerales, procedentes del yacimiento argárico de Peñalosa y de diferentes mineralizaciones del entorno próximo (minas del Polígono y de la finca de José Martín Palacios), se enviaron al laboratorio de la Universidad del País Vasco. Una vez obtenidos los resultados, el Dr. Mark A. Hunt Ortiz, profesor del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, procedió a su

confrontación con los resultados isotópicos proporcionados por otros proyectos de investigación<sup>8</sup>.

En el proceso de investigación nos hemos encontrado con la dificultad que entraña, a menudo, la adscripción crono-cultural de las labores minero-metalúrgicas en cualquier zona objeto de estudio, ya que en el desarrollo de las prospecciones realizadas, nos encontramos con pequeñas explotaciones en donde los restos muebles – cerámicos o de otro tipo-, son escasos o nulos. En numerosas ocasiones, igualmente, la actividad minero-metalúrgica queda enmascarada por procesos de erosión, reexplotación de la zona puntual, actuaciones que implican remoción del terreno, actividades de clandestinos,..., que impiden datar la explotación de forma fehaciente. Es por ello, que nos hemos servido de otras huellas que aparecen con frecuencia en estas explotaciones mineras. En estos casos se han tenido en cuenta varios aspectos que se han de tomar como referentes y no como concluyentes. Estos son:

a. Dimensión de la explotación. Se ha observado que cuanto mayor es la superficie de la explotación, mayor será la posibilidad de que sea de época moderna. Las explotaciones familiares, suelen ser de tamaño bastante más reducido que las explotadas por sociedades o instituciones oficiales (García Romero, 2002: 29).

b. Tipología de la explotación. Los métodos de explotación nos pueden ayudar a determinar la cronología, aunque sea en un sentido amplio. Las obras de “trincheras” o “rafa” en depósitos de cobre, son característicos del periodo prehistórico, aunque se mantienen durante el periodo romano hasta prácticamente época contemporáneo.

d. Huellas de explotación minera. Son las marcas que dejan los instrumentos utilizados para arrancar el mineral de las zonas de explotación. Estas huellas suelen coincidir con determinadas tipologías mineras, como en el caso de la explotación por medio de trincheras o rafas, de época prehistórica en las que aparecen marcas características de los picos de piedra utilizados. Los trabajos de cantería, en el periodo romano, suelen presentar huellas o marcas dejadas por los picos y puntas de piedra, madera o asta utilizadas, así como estrías de las punterolas metálicas. En época moderna el uso de barrenas deja improntas fácilmente identificables, al igual que ocurre con el uso de explosivos, que en la minería comienza a utilizarse a partir de la segunda mitad del siglo XVII (Hollister-short, 1994: 148-149). El registro de estas huellas nos advierte bien de la eventualidad de los trabajos (un territorio de explotación unifásico), o bien, por el contrario, de la continuidad o prolongación de los mismos en el tiempo, hecho que nos alerta sobre la riqueza minera de dicha zona, del interés de su explotación, y por consiguiente de su importancia para el conocimiento histórico de esa región minera.

---

<sup>8</sup> Todas las analíticas han sido sufragadas a través del Proyecto Peñalosa, dirigido por el Dr. Francisco Contreras Cortés, catedrático del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, y financiado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

e. Propiedades granulométricas de las escombreras. Esta característica pone en relación la antigüedad de una escombrera con el grosor de la misma. De esta forma las escombreras más antiguas tendrán mayor grosor.

f. Composición o estructura de las escorias. Para el análisis de estos elementos debemos tener en cuenta que la morfología física de la escoria cambia en el mismo horno según estén ubicadas, y que la tecnología romana alcanzó un nivel muy superior al de épocas posteriores (García Romero, 2002: 30). No obstante, los restos de escorias presentan unas características formales diferentes en función de la fase del proceso metalúrgico en donde se hayan formado, y dependiendo del estadio tecnológico en que se encuentren las poblaciones que realizan la actividad. Por poner un ejemplo, y como regla general las escorias de sangrado de épocas modernas suelen ser muy homogéneas, suelen estar muy vitrificadas, sin inclusiones aparentes, presentan rotura negra brillante,... , mientras que las escorias de épocas prehistóricas son de forma irregular, con gran cantidad de vacuolas provocadas por un mal desgaseo, presentan numerosas inclusiones metálicas (que pueden ser de minerales oxidados o de sulfuros), o de los mismos fundentes utilizados, su rotura suele ser mate, ...En general éstas últimas suele parecer más una masa escoriacea informe en la que quedan atrapadas las bolitas de metal, que será el que se procese posteriormente. La tipología de las escorias ofrece información muy válida sobre el periodo histórico y sobre el mineral beneficiado.

El desarrollo de estos planteamientos metodológicos responde a los criterios y objetivos establecidos en la realización de ésta tesis doctoral. Nuestro interés no se centra exclusivamente en el estudio de la distribución espacial de los recursos minero-metalúrgicos en el distrito minero de Linares-La Carolina y Andújar, es decir, no se pretendía que el estudio quedara limitado a la representación cartográfica de la dispersión de los recursos minerales, sino que, se pretendía evaluar las evidencias sobre posibles zonas de extracción y transformación del mineral, al igual que establecer su relación con la dispersión de los asentamientos y poblados mineros de esta área estudiada. Para esta tesis no ha sido posible, pero es de esperar que en un futuro cercano podamos realizar alguna intervención -en el marco del Proyecto de Investigación centrado en el yacimiento de Peñalosa- en algunos de los sitios mineros localizados con el fin de recoger importantes datos sobre los hábitats mineros, poblamiento, cronología, etc. que nos permitan acercarnos al conocimiento de la realidad minera en época romana en la Península Ibérica.

## **II. EL TERRITORIO MINERO. GEOLOGÍA Y METALOGENIA DE SIERRA MORENA ORIENTAL**

La zona del estudio se centra en la parte norte-noreste de la provincia de Jaén, en plena Sierra Morena Oriental en lo que se conoce como distrito minero de Linares-La Carolina. En esta región se concentran la mayor parte de vestigios relacionados con la minería metálica conocidos. Con esta parte vemos que dentro de dicha provincia hay un reparto desigual en la presencia de minerales y metales en un vasto territorio como es la provincia de Jaén.

Sierra Morena se caracteriza por presentar un paisaje complejo, donde se plantean graves problemas de interpretación arqueológica ya que en el mismo espacio es posible hallar diversos elementos de cultura material de diferentes épocas, como consecuencia indirecta o directa de la explotación minera de los recursos en esta sierra. En ésta se beneficiaron numerosos filones metalíferos, ricos en cobre y galenas argentíferas, desde la Edad del Cobre hasta finales del s. XX, fecha en que cierran las últimas minas que se encontraban en funcionamiento en el término de Linares.

Las litologías imprimen un carácter parcial a los suelos, a la vegetación y a la vida de los habitantes, a través de ellas podremos dar una aproximación de los recursos minerales que pudieron ser explotados durante diferentes épocas y diversas sociedades con necesidades distintas. El análisis de las cuestiones geológicas y metalogenéticas son imprescindibles a la hora de conocer y establecer una relación entre las zonas mineras potencialmente explotables por el mineral y su relación con los yacimientos arqueológicos, es decir, con el factor poblacional que posiblemente pudieron incidir en el aprovechamiento de estos metales, y cómo esta riqueza mineral puede influir en el patrón de asentamiento de la zona, en la vida de los habitantes de estos poblados, en el trazado de las vías de comunicación, etc.

Las fuentes de materias primas tienen un período de existencia coincidente con el aprovechamiento que las poblaciones hacen de ellas, y su fin puede provenir de factores diferentes, bien por una escasa rentabilidad o bien por cuestiones de moda, agotamiento del material, o un sin número de posibilidades para su desplazamiento (Bernabeu y Orozco, 1989: 57-59), o bien por la insuficiente técnica o incapacidad tecnológica para seguir explotando.

La geología arqueológica es una geología con un error inherente en su método de aplicabilidad en la arqueología, es una ciencia que se sirve de métodos, técnicas y conceptos geológicos pero con enfoque en la tarea arqueológica, la diferencia estriba en los objetivos, pero no en las técnicas (Butzer, 1989: 5).

### **II. 1. GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO**

El área de investigación se halla vinculada al Macizo Ibérico o Hespérico que se sitúa al Occidente peninsular y está constituido por materiales que han sido afectados por la orogenia hercínica o varisca (Gutiérrez Elorza, 1994: 11). Este macizo forma

parte de la cadena hercínica/varisca europea. Esta división paralela a las directrices fundamentales de plegamiento, se fundamenta en el establecimiento de zonas con formaciones estratigráficas parecidas y evoluciones similares metamórficas, magmáticas y tectónicas.

Se han diferenciado varias zonas denominadas “terrenos”, entre las que se distinguen la zona cantábrica, la zona asturoccidental leonesa, la zona centro-ibérica, la zona Ossa-Morena y la zona surportuguesa; siendo la zona la zona Ossa-Morena en la que se circunscribe nuestro estudio. Esta última limita al Norte con el Batolito de Pedroches y al Sur con el cinturón metamórfico de Aracena. En ella se diferencian dos grandes anticlinorios (Badajoz-Córdoba y Olivenza-Monasterio) con núcleo precámbrico. Al Sur se localiza un extenso sinclinorio con sedimentos básicamente silúricos y devónicos, en los que se reconocen la acción de deformaciones caledónicas. La zona presenta un plutonismo de composición variada y postectónico situado en las estructuras antiformes (Universidad Complutense, 1982: 14; Gutiérrez Elorza, 1994: 13-14) (Fig. 9 y10).

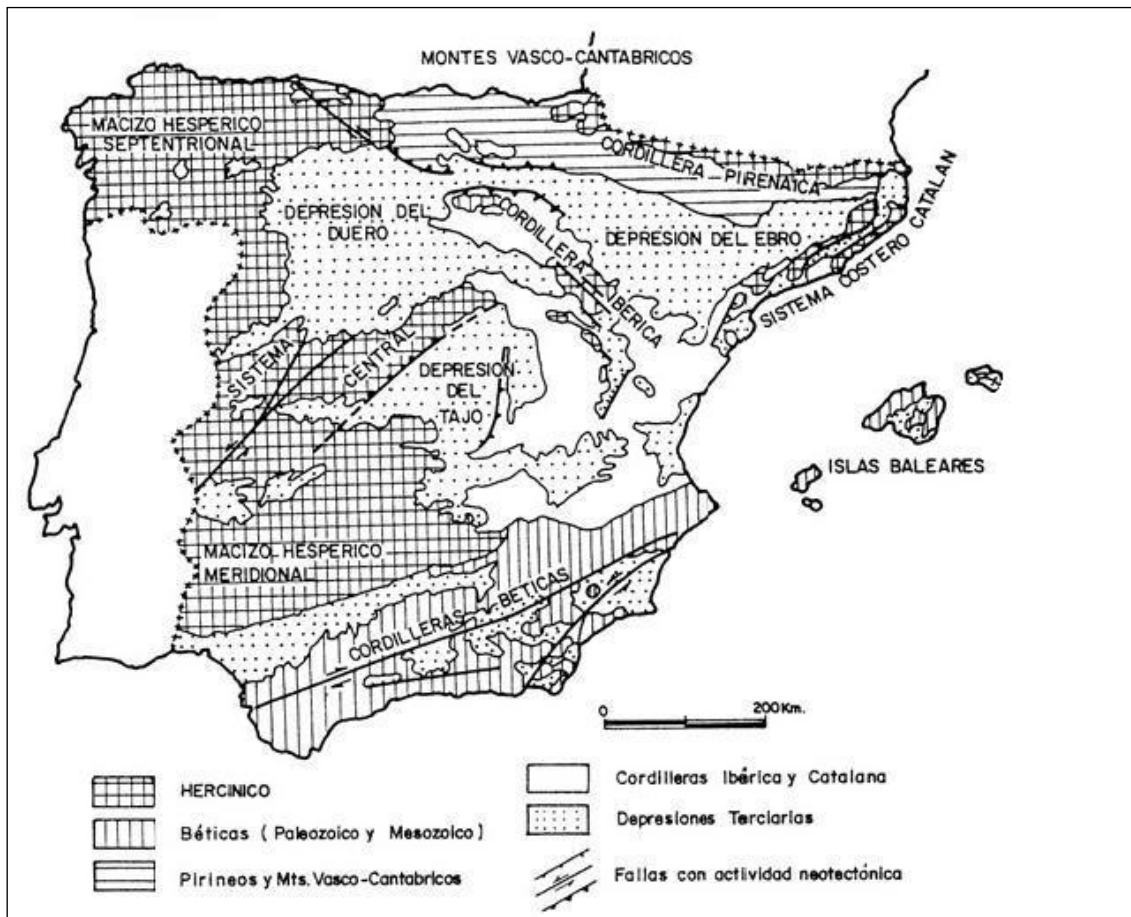


Fig. 9. Mapa de las unidades morfoestructurales de la Península Ibérica (Gutiérrez Elorza, 1994: 12).

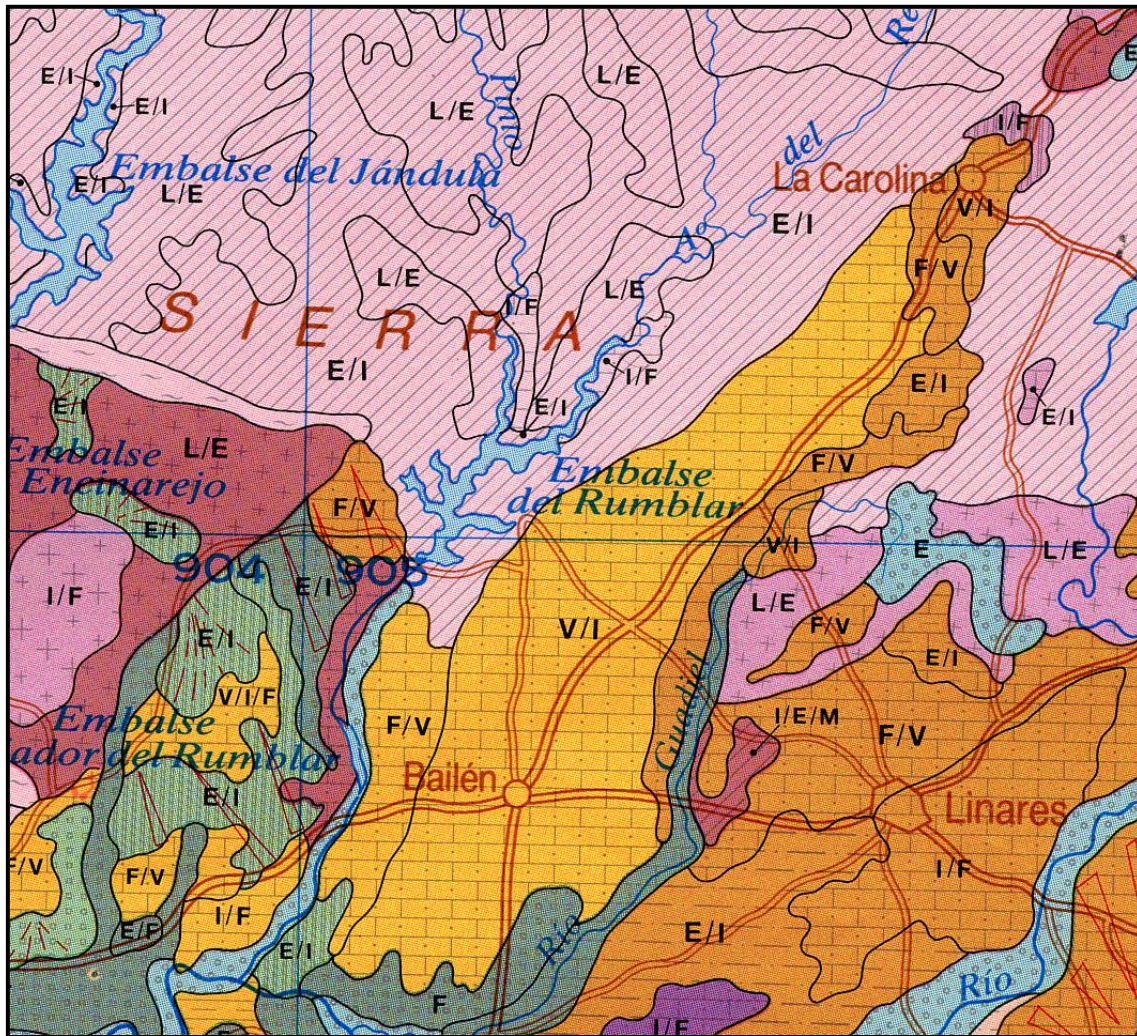


Fig. 10. Mapa Geomorfoedáfico del Noreste de la provincia de Jaén y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987)

En la posición más meridional de España, surgen los relieves poco enérgicos de Sierra Morena, que dan paso a las Cordilleras Béticas después de salvar la Depresión del Guadalquivir. Sierra Morena, reborde meseteño que se eleva a más de 1.000 metros sobre la planicie Bética, es una frontera natural entre Castilla-La Mancha y Andalucía,

ella es reborde del zócalo de la meseta, y prolongación de la penillanura extremeña, comprensible si se tienen en cuenta su formación a raíz del hundimiento del zócalo de la meseta en la Depresión Bética; posteriormente, el levantamiento del viejo macizo hercínico/varisco en el Plioceno reactivó la erosión fluvial, que barrió los materiales del Triásico y del Mioceno de la flexión – que en algún lugar es falla – del Guadalquivir, provocando capturas en afluentes del Guadiana, por ello Sierra Morena tiene morfología de penillanura que se disgrega en zonas transicionales antes de morir en los valles aluviales del Guadalquivir (Peinado y Martínez, 1987: 167).

### **II.1.1. Aspectos Geomorfológicos a Escala Regional.**

#### *A) Génesis*

Al Sur de la submeseta meridional se halla un cinturón meseteño que viene configurado por Sierra Morena, dispersada en varias Sierras que constituyen la frontera entre Ciudad Real y Andalucía (Peinado y Martínez, 1987: 167), sierras que limitan con las vegas del Guadalquivir (Capel, 1987: 103).

El ámbito geológico local se asocia dos grandes unidades morfológicas más como son la Meseta con el Valle del Guadalquivir y Sierra Morena. Ésta recibe su nombre tanto por los materiales geológicos que la componen, como por su propia vegetación, y se halla situada sobre el borde meridional del Macizo Hespérico, en el que se observa una clara disimetría vertical: por el Norte la cordillera casi no se eleva, mientras que al Sur, aparece como un gran escalón, provocado por la elevación de la meseta, con dirección Sur-Norte, durante la orogenia alpina (Carrión, 2000: 150).

Dentro de los aspectos morfogenéticos de importancia, se debe adscribir la existencia de rasgos de etapas glaciares en el límite Ordovícico-Silúrico que se manifiestan en estrías glaciares en las formaciones de Sierra Morena Oriental (Tamain, 1964: 977-979; 1967:390; 1970a: 2 y 4; 1971a: 412; 1972, II 278-296; Arbey y Tamain, 1970; 1971a; 1721-1723; 1971b; 1971c).

Otro factor de importancia genética de las geoformas es la historia de las cuencas terciarias españolas que se prolongan con la generación a mediados del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir (Gutiérrez Elorza, 1994: 17).

#### **A.1) Evolución del Macizo Hespérico meridional**

El macizo hercínico o varisco de la Meseta o bloque hespérico constituye una unidad geológica bien diferenciada dentro de la Península Ibérica (Fig. 11), con unidades montañosas de altitud media que son los residuos de cordilleras antiguas formadas al final de Paleozoico; el posterior arrasamiento de estos relieves ha dado lugar a aplanamientos generalizados que desdibujan las directrices originales del plegamiento. Fases más recientes de fracturación terciarias han desnivelado la



penillanura, creando fosas intracratónicas y nuevos relieves montañosos, con acusados saltos morfológicos entre ambos. A mediados de este siglo se llevaron a cabo, en el sistema central, importantes investigaciones geomorfológicas que fueron utilizadas para separar dos dominios hercínicos o variscos, uno al Norte y otro al Sur de estas montañas (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

De esta manera podemos entender como Macizo Hespérico meridional, todo el Macizo Ibérico que queda al Sur del borde meridional de la cuenca del Tajo y de la prolongación occidental de este mismo río hacia la frontera portuguesa. El límite Sur del macizo se sumerge bajo los detritos terciarios de la Depresión de Guadalquivir, al igual que sucede por el este con los sedimentos neógenos del Campo de Calatrava y la llanura Manchega (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

La historia geológica se inicia con la trasgresión del Cambriano inferior que en el sector meridional no es observable o por el contrario, existe una continuidad sedimentaria entre las series precámbricas/prote y cámbricas con dominio de los materiales pelíticos y, en menor medida, carbonatos. Durante el paleozoico inferior las potencias de sedimentos son muy variables y se relacionan con la mayor o menor subsidencia de la cuenca; los depósitos de carácter más uniforme son las eozoicas Cuarcitas de Armoricanas y las pizarras negras de Llanvirn y del Llandeilo, ambas de edad ordovícica (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

Durante el Silúrico se produjo una trasgresión en el Macizo Ibérico menos demostrable que en este sector meridional, al presentar una aparente continuidad sedimentaria con el Ordovícico. Los materiales más representativos son las pizarras negras con graptolites que se extienden por casi toda la totalidad de la cuenca (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

En el Devónico hay abundancia de materiales detríticos y carbonatos de medios someros, siendo frecuentes la presencia de lagunas sedimentarias como la que abarca al Devónico medio, evidenciable por el carácter transgresivo del Devónico superior sobre el inferior. Este hecho ha hecho que algunos autores situaran durante el Devónico superior y Carbonífero basal, el inicio de la orogénesis (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

La distribución espacial y temporal de las facies carbonatadas son fundamentales en la comprensión de la evolución tectónica del Macizo. La secuencia representativa comprende facies condensadas pretectónicas, particularmente de tipo Culm, parálidas sintectónicas, límnicas, fluviales postectónicas; posterior a los plegamientos principales de esta orogenia se produjo una tectónica de fracturación tardihercínica o tardivarisca, que condicionó muchos rasgos sedimentarios y tectónicos durante el Mesozoico y Terciario. El arrasamiento erosivo de la cordillera Hercínica o Varica origina una penillanura muy generalizada, que facilitó su recubrimiento y fosilización de los depósitos continentales del Trías inferior y posteriores (Rodríguez y Díaz, 1994: 101-102).

La zona de Ossa-Morena se origina en momentos finales de la orogenia Hercínica/Varisca y ésta cabalga sobre las mesetas y zonas colindantes; se han diferenciado varias fases de deformación, dos asociadas a plegamientos principales, una tercera de menor importancia y ondulaciones al final de la orogenia. La primera fase de deformación genera zonas de cizalla, grande pliegues N-S y metamorfismo regional de

baja y media presión, en la segunda se producen plegamientos sin esquistosos y metamorfismo regional de bajo grado. Entre estas dos fases se localiza un vulcanismo ácido y básico (dioritas y gabros) que genera mineralizaciones de sulfuros polimetálicos (Rodríguez y Díaz, 1994: 101).

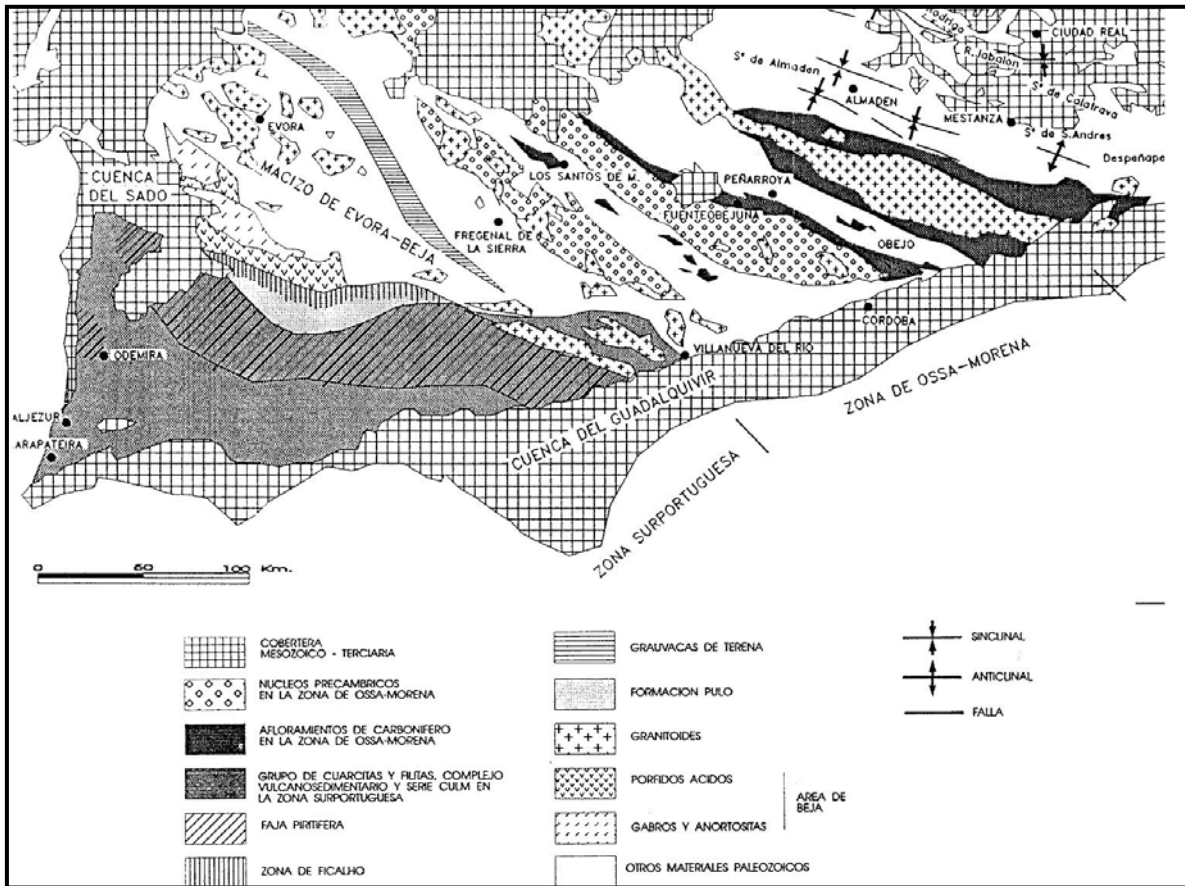


Fig. 11. Mapa de unidades tectónicas del sistema Hespérico al Norte de la provincia de Jaén y zona de estudio (Rodríguez y Díaz, 1994: 103).

## A.2) Evolución de la Depresión del Guadalquivir

La zona de estudio está vinculada directamente al Alto Guadalquivir que ocupa gran parte de las tierras de la Depresión, a ambos lados del cauce del río y se enmarca entre las cordilleras Béticas y Sierra Morena desde Andújar a la Sierra de Segura (Díaz del Olmo, 1987: 71).

Se unifica bajo esta denominación todo el ámbito de sedimentación neógena que se extiende entre el Hercínico de Sierra Morena y las cadenas alpinas Béticas (Díaz del Olmo, 1987: 71). Los materiales que rellenan la Depresión del Guadalquivir son fundamentalmente de edad Neógeno y afloran a lo largo de amplias extensiones con potencias normalmente reducidas, lo que ocasiona un paisaje típico de lomas suaves (la Campiña), aunque en profundidad alcancen espesores de hasta 2.000 metros. Estos

materiales se distribuyen de una manera asimétrica, resultado de una evolución de los bordes de la cuenca (Goy *et al.*, 1994: 131). A nivel geológico la colmatación del Neógeno presenta diferenciaciones de facies y correlaciones bioestratigráficas (Díaz del Olmo, 1987: 73-74).

En el sector oriental donde la Depresión se estrecha entre el Hespérico y el subbético-Prebético, cobra un mayor protagonismo las facies calcarenitas y arenosas aún sin perderse completamente aquellas. La serie debuta con una sedimentación continental, erosiva respecto del zócalo, a la que le siguen bancos calcareníticos fosilíferos de carácter transgresivo que se mantiene a lo largo de la línea de Sierra Morena con ligeras variaciones, dando lugar a un interesante contacto geomorfológico. Continúa la sedimentación con una serie de facies arcillosas, ya citadas, y finalmente a tramos arenosos con carbonatos de estructura regresiva. Todo el conjunto presenta una cronoestratigrafía Mio-Pliocena (Díaz del Olmo, 1987: 74) (Fig. 12).

El contacto del borde septentrional de la Depresión es dirección ONO-ESE, donde se truncan bruscamente las directrices estructurales del Macizo-Ibérico. El borde Meridional, que marca el límite con las zonas externas de la Cordillera Bética es de dirección SO-NE y no es tan neto como el anterior (Goy *et al.*, 1994: 131).

La paleotopografía de la cuenca es interpretada como una semifosa con dos direcciones preferenciales de hundimiento: una axial, NE-SO, con un gradiente suave y uniforme y otro perpendicular. Durante el Mioceno el ámbito Mediterráneo se caracterizaba por presentar una transgresión, sumada a diversas fases tectónicas, que hace que se produzcan en Europa una serie de fosas molásicas perialpinas (Goy *et al.*, 1994: 131-132). Hacia el Plioceno superior se culmina el relleno de la cuenca que en muchos puntos es discordante, presentándose en otros en continuidad sedimentaria con el Pleistoceno inferior (Universidad Complutense, 1982: 525).

La paulatina emersión y aumento de la línea de costa expuso, en el borde continental, un conjunto de formaciones detríticas marinas que fueron sometidas a la actividad físico-química de los procesos de meteorización subaéreos, capaces de dejar su impronta morfogenética en el nuevo relieve emergido. A su vez la red fluvial pliocena de un antiguo valle del Guadalquivir, aumentaría su cuenca drenada al descender el nivel base atlántico y los primeros depósitos aluviales pleistocenos serían, en cada área más antiguos hacia el Este (Goy *et al.*, 1994: 133).

A nivel del Macizo Hespérico, este manto de alteración suele aparecer asociado con los depósitos de Rañas, afectando a ésta en todo su espesor y al sustrato correspondiente en algunos metros de profundidad. El rasgo más característico de esta alteración es el aumento de caolinita, gran aumento del Fe libre, disgregación de cantos de cuarcita y cambios químicos (Goy *et al.*, 1994: 134; Díaz del Olmo, 1987: 74).

En las vertientes montañosas del valle del Guadalquivir se generan una serie de abanicos de Piedemonte que evidencian una evolución fluvial compleja de los donde la incisión y el vaciado de erosivo han sido las principales pautas morfogenéticas, lo que favoreció la ampliación del valle principal por medio de capturas de pequeñas cuencas en Sierra Morena (Goy *et al.*, 1994: 134-135).

En el sector más occidental de la cuenca y afectando al piedemonte de Sierra Morena quedan retazos más antiguos del primitivo sistema fluvial Tinto-Odiel, que se prolongaba NE-SO hacia la actual costa del Algarbe Portugués. Las elevadas potencias sedimentarias su granulometría grosera y de naturaleza silíceo, la extensión de afloramientos y el elevado número de terrazas, nos sugiere un sistema fluvial pleistoceno muy importante, tal vez de mayor envergadura que la actual (Goy *et al.*, 1994: 135-136).

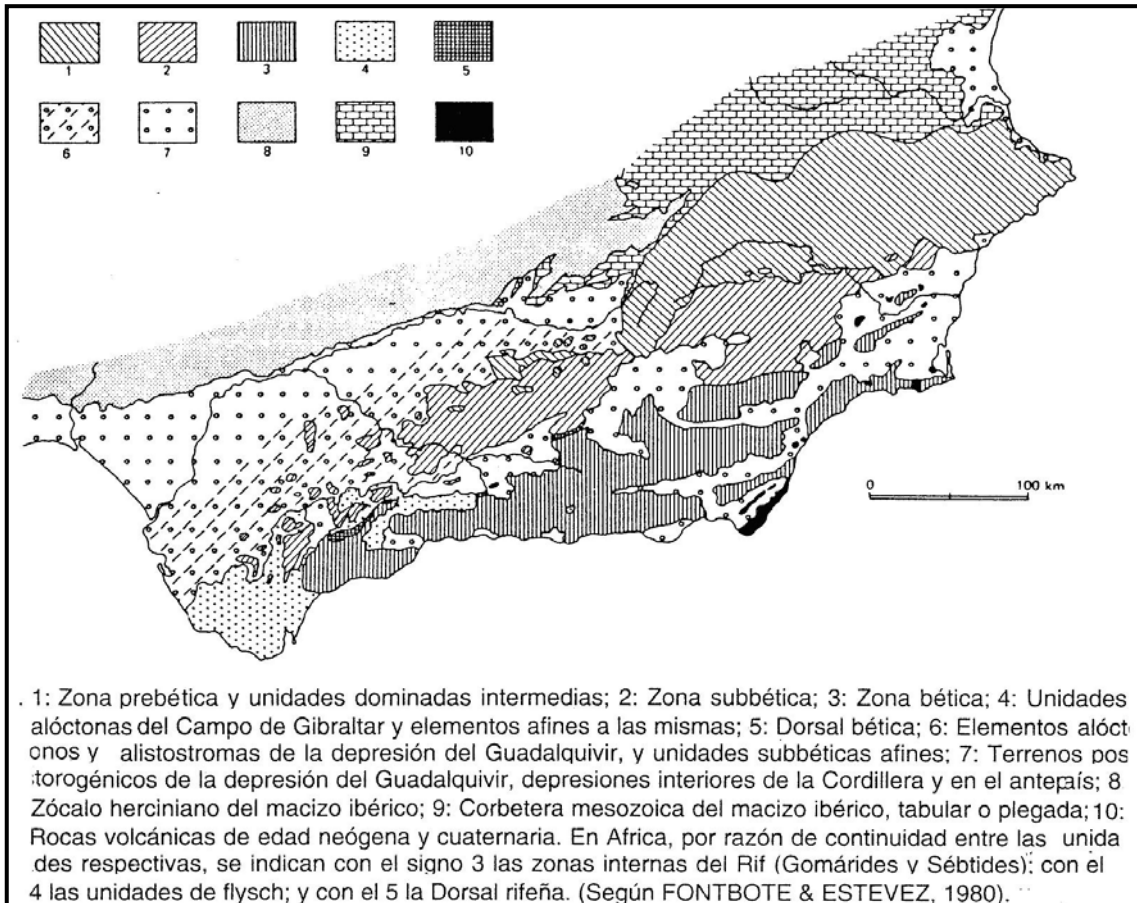


Fig. 12. Mapa de unidades tectónicas del sistema Bético y del Guadalquivir, al Norte de la provincia de Andalucía, y zona de estudio (Goy *et al.*, 1994: 124).

### B) Sistemas morfogénicos

El macizo Hespérico meridional se presenta morfológicamente en su conjunto como un gran bloque elevado de altitud media entre 400 y 700 metros, con escasos desniveles interiores, arrasado en estado de penillanura y con un suave basculamiento hacia el Atlántico, sentidos que aprovechan los cursos de los ríos Tajo, Guadiana y Guadalquivir para orientar sus trazados. La disposición ligeramente alargada ENE-OSO de este sector vienen condicionada por la orientación septentrional de los Montes de Toledo y meridional de Sierra Morena con altitudes máximas de 1.300 -1.600 metros y 1.000-1.300 respectivamente (Rodríguez y Díaz, 1994: 104).

La superficie de erosión pretríasica o posthercínica es el rasgo morfológico más antiguo del que aún quedan restos impresos en el relieve. Se localiza exhumada en el contacto de Sierra Morena con la Depresión del Guadalquivir y reconstruye, espacialmente, en una superficie idealizada que enlazaría las cumbres y cresterías desde las sierras más importantes de la Meseta (Rodríguez y Díaz, 1994: 104). En el Paleógeno la actividad morfogenética genera desniveles que se vinculan actualmente a cumbres aplanadas de sierras menores, pedimentos que se sitúan algo por encima del techo de las cuencas terciarias y aplanamientos ocultos en el fondo de estas mismas depresiones. En los bordes de la cuenca del Guadalquivir se escalona en forma de peldaños (De la Rosa y Moreira, 1987: 24; Rodríguez y Díaz, 1994: 104).

El paulatino relleno neógeno de las depresiones continentales y la intensa actividad erosiva de sus márgenes provoca el rebajamiento en los bordes de la superficie previa y la elaboración de una nueva superficie de piedemonte que engrasa topográficamente con el techo de la sedimentación finiterciaria. (Rodríguez y Díaz, 1994: 106).

Dentro de este sector hercínico se diferencian tres conjuntos morfoestructurales y evolutivos: Montes de Toledo-Campo de Calatrava, Cuenca del Guadiana-Tierra de Barros y Sierra Morena. (Rodríguez y Díaz, 1994: 106).

#### B.1) Sistemas del Macizo Hespérico Meridional: Sierra Morena

La unidad geomorfológica de Sierra Morena se despliega de Este a Oeste cobijando entre otras la provincia de Jaén. Se organiza geomorfológicamente en tres componentes, la primera es componentes estructurales de dirección NO-SO que genera morfología escalonada o en barreras hacia el Sur, en segundo lugar la implantación de los drenajes fluviales que drenan la Sierra en dirección N-S o NNE-SSE y por último el contacto del sistema Hespérico con la cuenca del Guadalquivir de sentido ENE-OSO, que hunde estructuras geológicas (Rodríguez y Díaz, 1994: 115).

La morfología dominante en Sierra Morena queda constituida por la presencia de aplanamientos (Rodríguez y Díaz, 1994: 115). Dentro del Macizo Hespérico Meridional se distinguen los siguientes relieves:

##### - Relieves apalachinos y de fallas

Los primeros corresponden a las crestas más resistentes de los relieves plagados con rumbos típicamente hercinianos según las unidades geológicas donde se desarrollan, están constituidos por series competentes como los son las cuarcitas de las Sierra de Madrona en Jaén (Rodríguez y Díaz, 1994: 115-116).

Los relieves de fallas se agrupan en dos conjuntos: el primero de bloques elevados o horst y los hundidos o graben y sus vinculadas líneas de falla, entre ellas se reconocen las cuencas sedimentarias de Linares-Vilches en Jaén; el segundo con los modelados de las fallas que en la actualidad se presentan como escarpes de erosión,

resaltados por la resistencia de las rocas, que se reflejan en la falla de la Fundición de la Plata o la de Constantina (De la Rosa y Moreira, 1987: 25; Rodríguez y Díaz, 1994: 116).

- Relieves graníticos

El plutonismo hercínico o tardivarisco dio lugar a una distribución de batolitos y stocks graníticos coherentes, su modelado refleja la evolución morfológica del macizo, entre ellos el batolito de Los Pedroches y el macizo granítico de Santa Elena en Jaén (Rodríguez y Díaz, 1994: 116).

- Relieves tabulares y de contacto

Ellos se representan en cubetas estructurales rellenas por series permo-triásicas o por las plataformas miocénicas del borde meridional. Su modelado se relaciona con deformaciones monoclinales, cuevas y desnivelaciones de fracturas, quedando sobre el límite entre el zócalo y la cuenca sedimentaria, un particular y característico relieve de contacto, son depresiones periféricas. Las primeras evidencias morfológicas se reconocen en Sierra Morena (Rodríguez y Díaz, 1994: 116).

La definición de superficies y paleosuperficies terciarias es la tónica dominante en la morfología de Sierra Morena, así en el límite meridional, el arranque de la sedimentación miocena, generalmente detrítica, sobre un sustrato frecuentemente deformado, se identifica una superficie preneógena basculada con relieves abastecedores de clastos hacia el margen Sur de Sierra Morena. Esta superficie es a su vez recortada con nitidez por otra de carácter neógeno (Rodríguez y Díaz, 1994: 116).

Junto a estos datos geomorfológicos, los que seguidamente se relacionan definen una evolución finiterciaria de Sierra Morena dominada por el desarrollo de procesos de alteración tropical-subtropical, así como diversas manifestaciones de la actividad tectónica de en el macizo. La corrosión de las superficies se evidencia morfológicamente en la presencia de escarpes lineales, citados anteriormente, o en los escarpes de depresiones tectónicas limitadas por fallas, que conforman fosas o semifosas entre las que se puede reconocer la de La Carolina, Linares-Vilchez y la de Vilar (Rodríguez y Díaz, 1994: 117).

La continentalización de la cuenca de Guadalquivir y del borde meridional hespérico se traduce en un pie de monte homogéneo, con desarrollo de glaciares y coberturas aluviales, identificados clásticamente. En la provincia de Jaén los relieves residuales de Sierra Morena representados por barras de cuarcitas armónicas y corneanas carboníferas, enraízan a su pie pedimentos con topografías entre 500-450 metros como en el piedemonte del Rumblar. La raña de Sierra Morena Oriental es un depósito de potencia variable con cantos de cuarcitas dominantes de diferentes tamaños y redondez. Los perfiles presentan viejos suelos degradados y decapitados, a veces como paleoalteritas fosilizadas por “rañizos” (Rodríguez y Díaz, 1994: 118).

El modelado Cuaternario de Sierra Morena está ligado al proceso generalizado de incisión fluvial que por erosión remontante se lleva a cabo por los afluentes de la margen derecha de Guadalquivir, a partir de la evolución pleistocénica de la Depresión Bética (Rodríguez y Díaz, 1994: 118).

Otras geoformas, asociadas a la región, son las planteadas por De la Rosa y Moreira (1987:24-28): colinas con moderada influencia estructural Medios Estables; lomas y llanuras medios estables; morfogénesis Kárstica; alineaciones montañosas medios estables; colinas y superficies de aplanamiento; relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos; colinas con influencia de fenómenos endógenos (Jaramillo, 2002: 260-261; 2005: 185).

## B.2) Sistemas fluviales de la Depresión del Guadalquivir

Los tributarios del Guadalquivir que vierten sus aguas en el Atlántico forman parte de la red hidrográfica de las Cordilleras Béticas. La actividad neotectónica a lo largo del Cuaternario ha realizado un modelado fluvial tan intenso que sus grandes valles con sus terrazas asociadas han sido modificadas, de manera tal que en la actualidad se observan extensos y profundos fondos de valle sin apenas niveles de terrazas asociados, ello es debido fundamentalmente al fenómeno de las capturas. Dos unidades se asocian a este modelado, por una parte los sistemas de terrazas y fondos aluviales y por otro lado grandes conjuntos de abanicos aluviales que ocupan gran extensión y diversidad de formas (Goy *et al.*, 1994: 140-144).

Sin embargo, De la Rosa y Moreira (1987: 24-28) plantean otra clasificación de geoformas asociadas a esta región. Estas son: morfogénesis fluvicoluvial, vegas aluviales y llanuras de inundación y terrazas (Jaramillo, 2002: 262-264; 2005: 186).

## II. 2. GEOLOGÍA DEL DISTRITO MINERO LINARES-LA CAROLINA-ANDÚJAR

### II. 2. 1. Contexto Geológico de la Provincia de Jaén.

Sierra Morena esta formada por terrenos antiguos que corresponden geológicamente con el borde meridional del Macizo Hésperico. Tanto en Sierra Morena como en las sierras adyacentes predomina en su orografía una litología paleozoica de pizarras silíceo-arcillosas, conglomerados, cuarcitas y areniscas silúricas, entre las cuales, ocasionalmente se intercalan calizas cámbricas, devónicas y del carbonífero inferior. Sierra Morena y zonas adyacentes presentan una morfología básica de penillanura cuarcítica, con intercalaciones de gneises y pizarras del Cámbrico y Siluriano, con alguno restos devónicos y carboníferos (Peinado y Martínez, 1987: 165-169). Prevalecen los materiales de carácter metamórfico procedentes de la orogénesis herciniana, a los que se unen con posterioridad grandes afloramientos de granito, también conocidos como batolitos. Estos terrenos contienen numerosas fracturas

mineralizadas agrupadas a menudo en redes de filones muy densas en las que se encuentran las galenas argentíferas.

Así, podemos decir que Sierra Morena no es más que el reborde levantado del zócalo meseteño que ha reaccionado fracturándose ante los empujes alpidicos. La línea de falla principal se dibuja en el trazado del Guadalquivir desde la inflexión de su curso en El Tranco.

En buena parte de la litología regional hemos de incluir la Hispania arcillosa que parte de ella tiene gran desarrollo en la Depresión terciaria del Guadalquivir, y también en otras cubetas de menor tamaño existentes en las cordilleras Ibérica y Bética (Gutiérrez Elorza, 1994: 9) (Fig. 13). La unidad geoestructural denominada Depresión del Guadalquivir, que es un dominio margoso cuyos relieves alomados y escalonados que responden al compromiso entre unos depósitos terciarios blandos apenas deformados por los últimos estertores del plegamiento alpino y el encajamiento no muy intenso de la red hidrográfica.

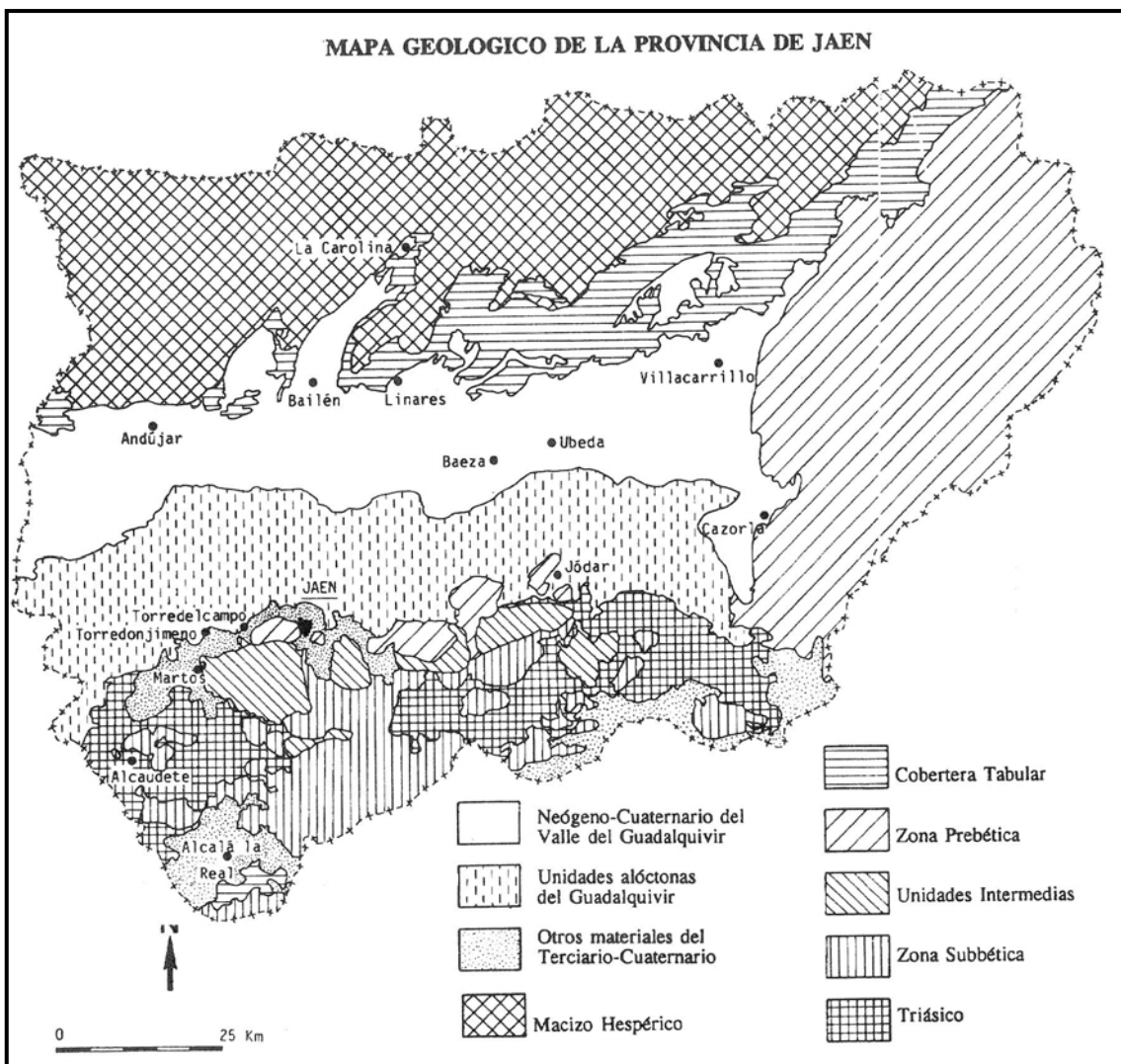


Fig. 13. Geología de la provincia de Jaén. (Gutiérrez Elorza, 1994: 9).



Con una posición central, alargada longitudinalmente en paralelo de ENE-WSW, entre Sierra Morena al N y las Cordilleras Béticas al S, se encuentra el tramo superior de la macro unidad del Valle del Guadalquivir, típica cuenca sedimentaria cuya evolución geológica está íntimamente ligada a la de las Cordilleras Béticas, de la que es su antifosa. Así, durante el Mioceno no era sino un brazo de mar que comunicaba el Atlántico con el Mediterráneo para, en el tránsito al Plioceno, establecerse como un istmo, aunque hasta época romana la zona final de la Depresión era un lago (Lacus Ligustinus, como aparece referido en las fuentes clásicas) del que, rellenado en parte, en la actualidad aún quedan restos como las Marismas de Huelva y Sevilla.

Los materiales del Valle o Depresión del Guadalquivir son principalmente miocenos, marinos y finos (margas, arcillas y limos), de potencia creciente hacia el Sur, aunque en los bordes pueden aparecer otros más gruesos y duros (conglomerados, areniscas y calizas) y más extensos en el centro y Norte. Litológica y tectónicamente, con una correspondencia geomorfológica debe establecerse una doble diferenciación en las tierras jiennenses que ocupa el Valle del Guadalquivir: por un lado, la unidad autóctona en toda su área norte y por el otro la unidad alóctona olistostómica formada por sedimentos subbéticos. Son precisamente en estos olistolitos donde se pueden encontrar las escasas mineralizaciones de óxidos de hierro (magnetita, oligisto, limonita) que adoptan una morfología estratiforme. La génesis de estas mineralizaciones pueden ser dos: por un lado de tipo hidrotermal en la relación con la intrusión de cuerpos ígneos de naturaleza básica y, por otro lado, sedimentaria formada por la removilización y la posterior deposición de los óxidos anteriormente formados (Gutiérrez Soler *et al.* 2002, 67-69.)

Al sur de la depresión del Guadalquivir encontramos las zonas externas de la Cordillera Bética, en donde aparece toda una serie jurásica y cretácica donde las mineralizaciones brillan por su ausencia. Pero teniendo en cuenta los óxidos de hierro a la unidad olistostómica de la Depresión del Guadalquivir y la existencia de un vulcanismo marino en algunas zonas de esta cordillera puede ser que en ciertas zonas se puedan encontrar algunas mineralizaciones de tipo ferromagnesiano (Gutiérrez Soler *et al.* 2002: 69).

## II. 2. 2. Geología Regional (Fig. 14)

Como ya se apuntaba en líneas precedentes, la región objeto de estudio esta formada geológicamente por dos unidades, estratigráfica y tectónicamente diferentes. La primera corresponde a la zona más meridional de la Meseta Ibérica, con un predominio de materiales paleozoicos, rocas plutónicas ácidas y algunas manifestaciones volcánicas. La segunda comprende la parte más septentrional de la unidad denominada Depresión del Guadalquivir, con abundancia de materiales mesozoicos (Triásico) y sobre todo cenozoicos (Mioceno) (IGME, 1971: 3; Azcarate, 1972: 557-563; Azcarate, sa.: 10-12).

La aparición local en superficie de una u otra de estas unidades litoestratigráficas (zócalo paleozoico con terrenos de pizarras con intercalaciones areniscosas, granitos y diques intrusivos, y la unidad de la Depresión con materiales triásicos y del Mioceno)

viene determinada por la existencia y repetida actividad de un sistema de fallas NE-SO, aproximadamente, responsables estructuralmente de la formación de los famosos yacimientos filonianos de Linares, y que han condicionado también las posibilidades de su descubrimiento y explotación minera (IGME, 1977: 3-4).

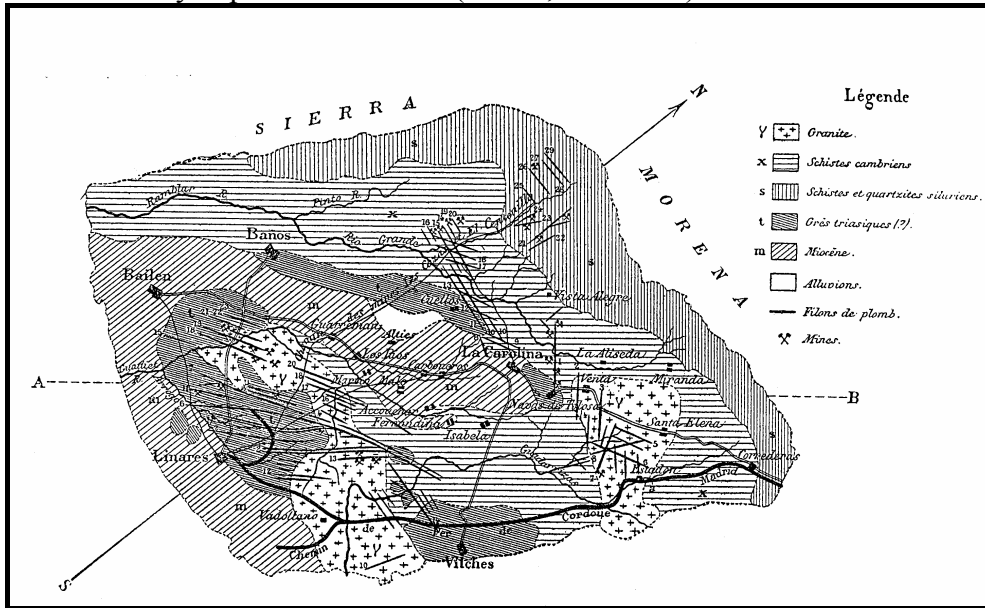


Fig. 14. Mapa Geológico de la región de Linares a escala 1:360.000 (Mesa y Álvarez, 1889-1890)

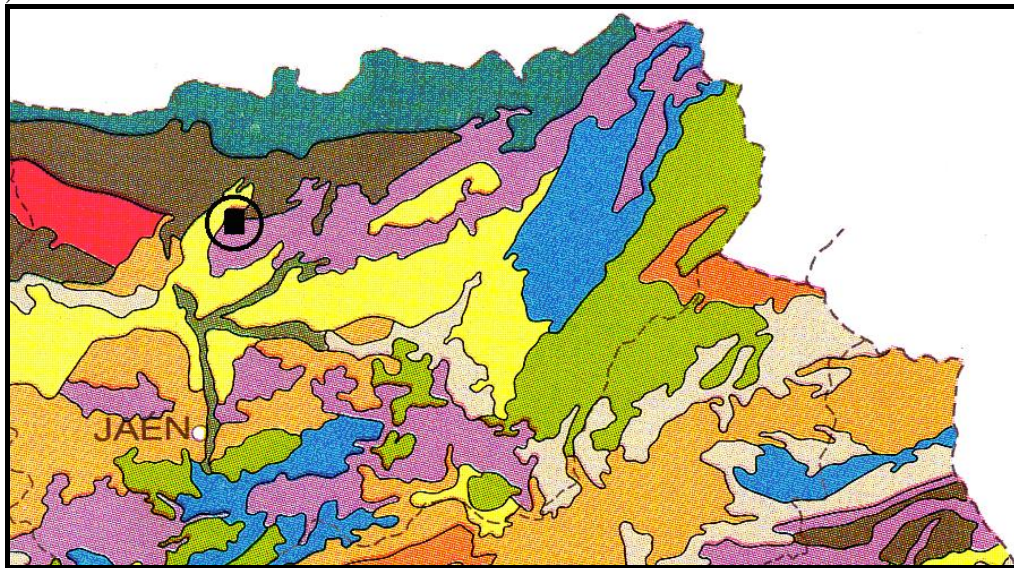


Fig. 15 Mapa geológico de la provincia de Jaén, Noreste de Granada y Norte de Almería (De la Rosa y Moreira, 1987)

Los filones del distrito de Linares-La Carolina encajan en rocas paleozoicas recubiertas en algunas zonas, como la linarense, por sedimentos más jóvenes, triásicos y miocénicos (conglomerados, arcillas, areniscas, margas, calizas, etc.) y cuaternarios.

Ambos conjuntos, zócalo paleozoico y recubrimiento posherciniano, difieren mucho en su composición, estructura, reflejo morfológico externo e importancia minera (Azcarate, 1972: 557; Azcarate, sa.: 10-12; IGME, 1977: 4) (Fig. 15).

El zócalo paleozoico en este distrito está representado por rocas sedimentarias (cuarcitas, areniscas, pizarras, y también conglomerados y calizas) que han sido plegadas y afectadas por un metamorfismo regional e intrusiones graníticas durante la orogenia varisca o hercinica (Azcarate, 1972: 557-560; Azcarate, sa.: 10-12; IGME, 1977: 4).

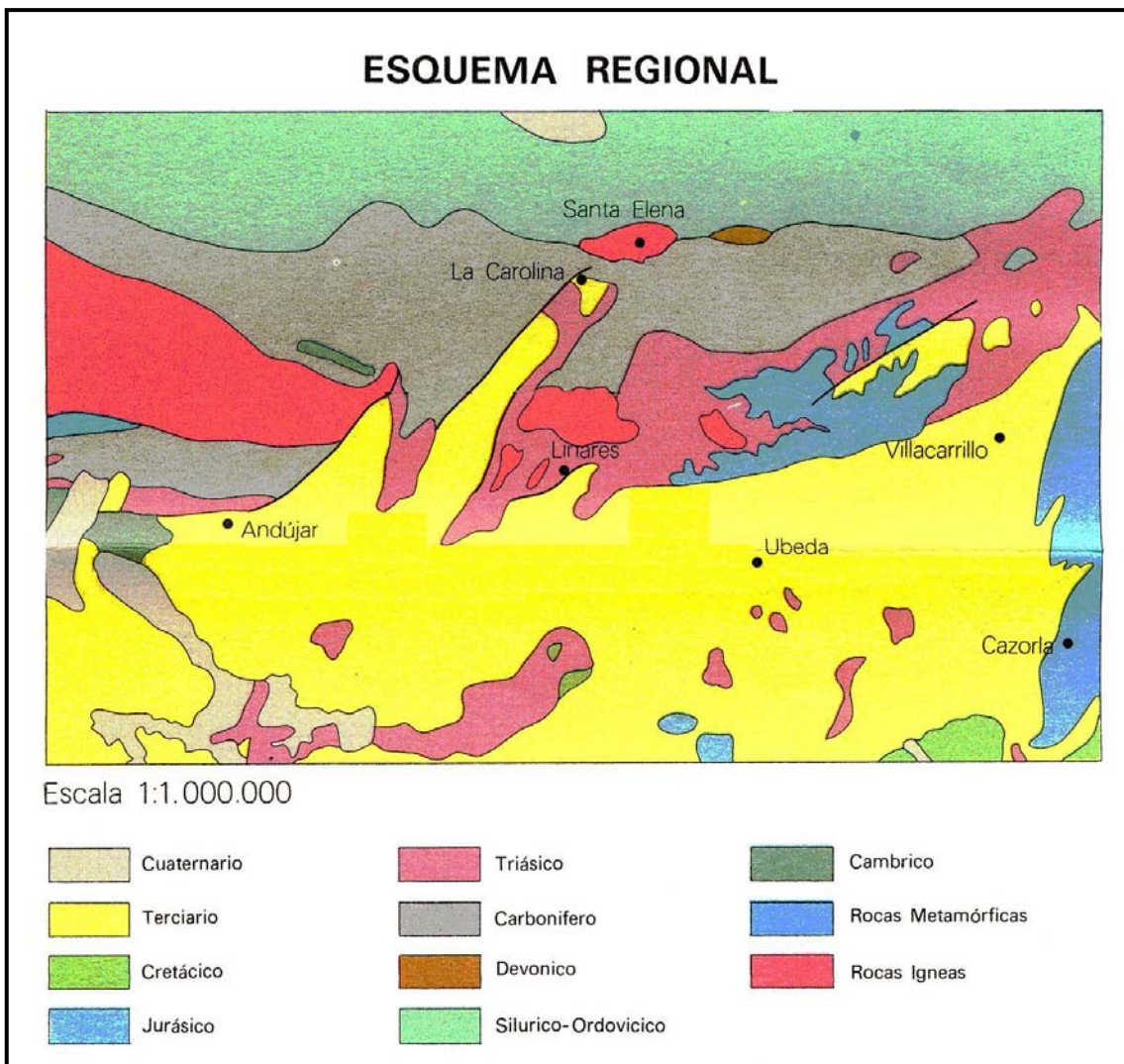


Fig. 16. Geología regional del Norte de la provincia de Jaén, y zona de estudio. (IGME, 1976).

El recubrimiento postherciniano estéril (desde el punto de vista minero) lo integran, exclusivamente, sedimentos triásicos y miocenos (conglomerados, arcillas, areniscas, margas, calizas, etc.), mientras que al Este, en la Hoja de Úbeda, otros

paquetes, jurásicos y cretácicos, se interponen entre aquellos dos (Azcarate, 1972: 560-563; Azcarate, sa.: 10-12; IGME, 1977: 4). Dentro de la geología regional podemos reconocer las siguientes formaciones geológicas: el Proterozoico Superior, el Paleozoico Ordovícico, Silúrico, Devónico y Carbonífero), el Tríasico, el Mioceno y Cuaternario (IGME, 1976: 3-9) (Fig. 16 y 17).

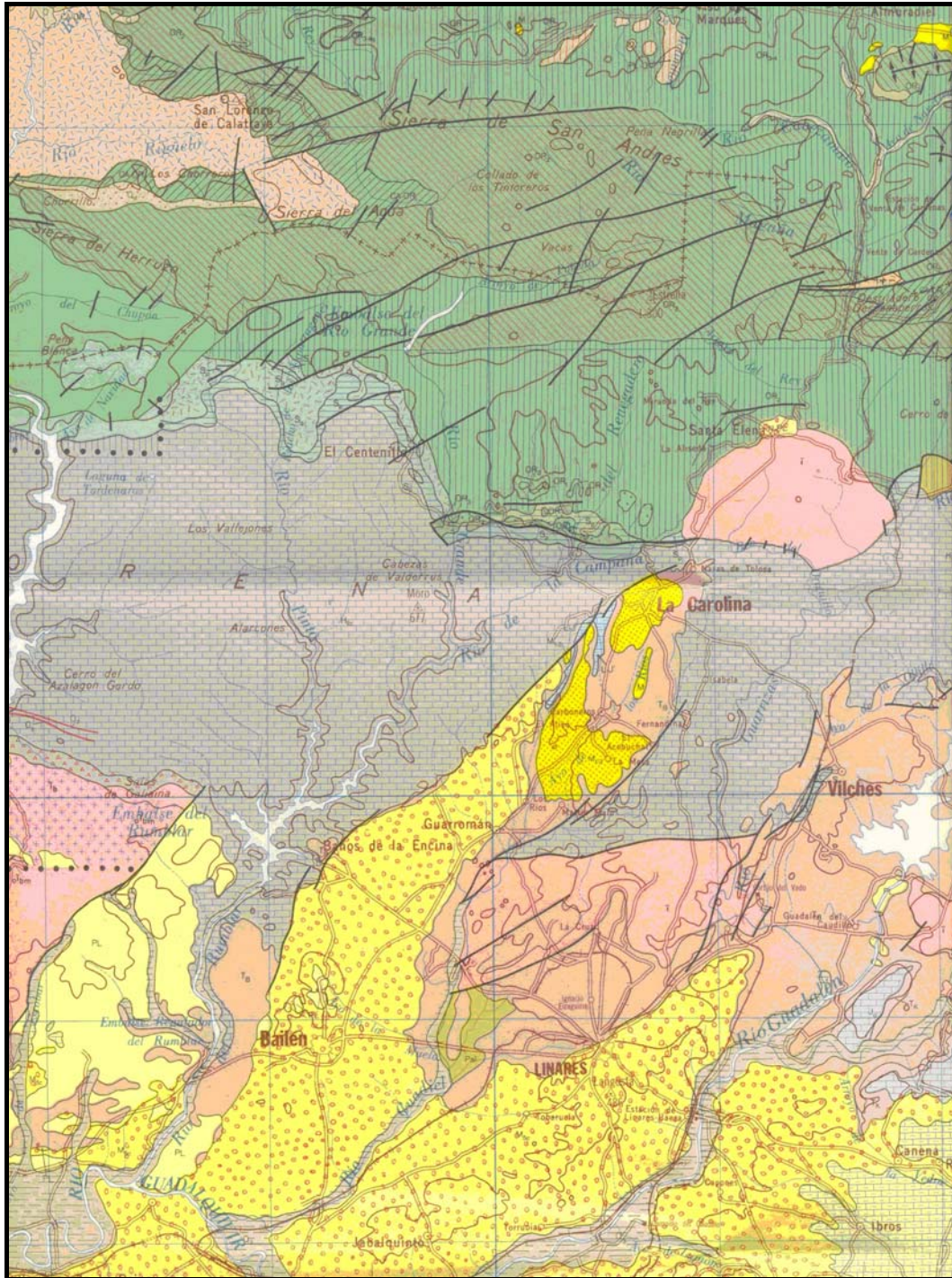


Fig. 17. Geología Regional zona de estudio. Mapa Geológico de España 1:200.000 (IGME, 1976; 1977).

### A) Proterozoico Superior o Precámbrico

El Alcudiense constituye el primer piso estructural de cobertura conocido en Sierra Morena central y oriental. Está representado por una serie grauvaco-pizarrosa, cuya potencia alcanza varios millares de metros (al menos 7.000, quizás 10.000 metros o más) de facies *flysch*, apenas metamorfizada (de tipo epizonal) y en la que la parte superior está caracterizada por niveles carbonatados lenticulares (las «*Calizas de Hinojosas*») y sobre todo conglomeráticos (en los valles de Alcudia y del Tirteafuera, etc.). Ha sido afectado por una orogénesis compleja y formada por varias fases; está recubierto de forma discordante por el Ordovícico inferior transgresivo. Bastante más tarde, sufrió las sacudidas de la orogénesis varisca o hercinica y quedó más o menos cogido dentro del escamaje de la cobertura paleozoica (Tamain, 1970a y b; 1971b; 1972; 1973; 1975; Tamain y Ovtracht, 1974; Crespo Lara y Tamain, 1971a).

El Alcudiense aflora ampliamente en Sierra Morena central: en los valles de Alcudia, de los ríos Valmayor, Tirteafuera, alto Esteras, en la llanura de Agudo, etc. Al Este, desaparece por debajo del Ordovícico justo al final septentrional del Desfiladero de Despeñaperros. Al Oeste, entra en Extremadura, en la llanura de Cabeza del Buey-Zarza Capilla, etc. Corresponde poco más o menos a las “*Pizarras antiguas*” y “*Pizarras del Alcudia*” de los antiguos autores, y a las “*Formaciones ante-ordovícicas*” de Bouyx (1969, 1970).

La facies más corriente de la parte inferior del Alcudiense está representada por alternancias de bancos detríticos (grauvacas) y niveles más delgados (pizarras), y también pequeños bancos de ftanitas; al lado de esta facies tan típica se encuentra una facies bandeada en un medio litológico igualmente grauvaco-pizarroso.

La parte superior está sobre todo caracterizada por niveles conglomeráticos poligénicos, con cantos generalmente bien rodados: son en bastantes lugares (mina “El Burcio”, etc.) auríferos (hasta 16 g Au/T. de preconcentrado).

Esta parte superior contiene también niveles carbonatados interestratificados: son las “*Calizas de Hinojosas*” que han sido explotadas para la cal en “La Calera” del dicho lugar y que afloran en otros sitios: por el camino de Cotofía (SO. de Cabezarrubias), en la orilla del río Tirteafuera, “Cueva de los Muñecos” (NO. de Abenojar). Corresponden a las calizas poco potentes conocidas en el seno de la serie proterozoica con pizarras oscuras, grauvacas y rocas porfiroides del Sur de Extremadura: entre Jerez de los Caballeros y Zafra, y al Este de una línea Jerez-Fregenal (Badajoz), donde está recubierta en discordancia por un Cámbrico inferior datado por calizas con *Arqueociátidos* y por pizarras margosas sobre-yacentes con Trilobites del Georgiense superior (Vegas, 1970; Crespo Lara y Tamain, 1971a; Tamain, 1972 I: 23-74).

El Alcudiense mariánico tiene sus equivalencias en Extremadura, Portugal, Montes de Toledo (al lado de migmatitas, restos de un viejo zócalo anterior), en Francia (Macizo Armoricano: Brioveriense), etc. (Tamain y Ovtracht, 1974).

El “*Ciclo alcudiense*” “ciclo corto”, que corresponde al principio de rejuvenecimiento de un zócalo antiguo (al borde de un cráton) seguido de una fase de reposo continental, se termina por una importante orogénesis, en el curso de la cual ha sido vigorosamente plegado y, posteriormente, afectado por intensos movimientos tangenciales (cabalgamientos, etc.); en una fase ulterior, sufriría una verticalización debida a algún hundimiento brutal del zócalo sub-yacente (Tamain, 1970a y b; 1971b; 1972; 1973; 1975; Tamain y Ovtracht, 1974).

En conclusión, ningún Cámbrico fosilífero se conoce en el seno de las estructuras plegadas que afectan al Alcudiense, el cual corresponde perfectamente al Proterozoico Superior o Precámbrico Superior y se termina con la orogénesis cadomiense.

En el plan geomorfológico y topográfico, el Proterozoico o Precámbrico se presenta en la zona noroccidental de la cuenca del río Rumblar en forma de cuña con una dirección Este-Oeste, limitando este basamento al Norte por materiales del Ordovícico y al Sur por materiales del Ordovícico. Éste se reconoce en la zona del nacimiento del riacho de los Tembladeros, Collado de la Rebollera, zona del Cerro del Alcornalejo, Cerro de las Víboras y algunas zonas del nacimiento del arroyo del Barranco de Ceferino. Presenta topografías muy quebradas, ocasionalmente estratificadas y con elevadas pendientes de hasta 20 a 30 grados en su extremo más occidental, pero a medida que se disponen estas unidades geológicas hacia el Este estas pendientes se suavizan, a medida que los materiales Ordovícicos recubren. Topográficamente con materiales muy fáciles de delimitar, hallándose muy erodados y generan topografías colinadas (Jaramillo, 2005: 272).

## B) Paleozoico

### B.1) Cámbrico (C<sub>A</sub>)

El “Cámbrico azoico” de los antiguos autores es en realidad: en Sierra Morena oriental (Henke, 1926), el Culm dinanciense pizarro-grauvaco, y en Sierra Morena central (Valle de Alcudia, etc.), tal y como acabamos de ver, el Alcudiense, del Proterozoico Superior (Bouyx, 1961; 1963; 1965; 1966; 1969).

Dos de los yacimientos cámbricos fosilíferos de los más cercanos están, al SSO. de nuestra zona, las calizas con *Arqueociátidos* del Cámbrico inferior del Norte y Noroeste de Córdoba: Sierra de las Ermitas (Hernández Pacheco, 1918), carretera a Almaden (Cabanas, 1971), etc., calizas que se encuentran dentro de un complejo discordante sobre el equivalente del Alcudiense; y al NNE., las areniscas amarillas con Trilobites de Los Cortijos de Malagón (Ciudad Real).

En conclusión, en Sierra Morena oriental, no ha sido reconocido hasta hoy ningún afloramiento del Cámbrico fosilífero, ningún afloramiento que pueda corresponder lito-estratigráficamente a alguna formación cámbrica bien datada en una región vecina. Esta ausencia del Cámbrico en una anchura de más de 120 kilómetros

podría ser muy bien uno de los rasgos paleo-geográficos y estructurales esenciales de toda la región situada entre Ossa Morena y el Norte del alto Guadiana.

#### B.2) Ordovícico (O<sub>R2</sub>).

El Ordovícico de la Sierra Morena Oriental es, hoy, uno de los más completos, potentes y fosilíferos de Europa Occidental, siendo una referencia mundial.

Dentro de las investigaciones del Ordovícico se distinguen tres etapas:

La primera etapa data del siglo XIX con los trabajos de los geólogos M. P. Le Play (1834), E. de Verneuil y Ed. Collomb (1849; 1853), J. Ezquerro del Bayo (1850-1857), F. de Luján (1850; 1854), D. J. Naranjo (1850), E. de Verneuil (1850), J. Inza (1851), M. Lan (1857), etc., siendo la contribución más importante la de C. de Prado (1855), E. de Verneuil y J. Barrande (1855) con el descubrimiento de la “fauna segunda” -trilobítica: *Neseuretus (Synhomalonotus) tristani* Brongniart, *Colpocoryphe aragoi* Rouault, *Placoparia tourneminei* Rou., *Iliaenus hispanicus* Verneuil & Barrande, *Asaphus nobilis* Barr., etc.- en Solana del Pino, Viso del Marqués, Santa Cruz de Mudela y entre Montiel (Ciudad Real) y Puente Genave (Jaén).

Pero es a Lucas Mallada (1884) al que se debe la primera clasificación de los terrenos siluro-ordovícicos como el descubrimiento de nuevos lugares ordovícicos fosilíferos, entre ellos: las pizarras con graptolitos (*Didymograptus purchisoni* Beck) de los alrededores de Venta de Cárdenas, cerca del Desfiladero de Despeñaperros, las pizarras con trilobites, etc. del SO. de dicha Venta, las pizarras arcillosas con trilobites, braquiópodos (*Orthis calligramma* Dalman, *Orthis vespertilio* Sowerby,...) del extremo NE. de la provincia de Jaén, y también, entre Vilches y Aldequemada y entre este último y Santisteban del Puerto, las calizas dentro de las pizarras con esta “fauna segunda”, etc., lo que le permitió reconocer la primera trilogía: las “cuarcitas de las Altas Sierras”, las “pizarras con la fauna segunda” (trilobites, etc.) y las “ampelitas con la fauna tercera” (graptolitos silúricos).

La segunda etapa se desarrolló durante el primer cuarto del siglo XX. Así, A. Born (1918) estudió las “pizarras con *Calymene tristani*” de la zona de Almadén (Ciudad Real). La explotación de las minas del distrito de Linares-La Carolina permitió, al mismo tiempo, un mejor conocimiento de este periodo geológico. El primero y más completo corte lito-estratigráfico se debe a los ingleses J. O. Haselden y J. Moore, directores de las minas del Centenillo, que fue publicado A. de Alvarado (1922; 1923), J. Hereza y A. de Alvarado (1926) y T.A. Rickard (1927). En este mismo grupo minero, A. Fernández y Menéndez Valdés, del I.G.M.E., descubrió en 1921 un nivel fosilífero (con *Neseuretus tristani* Brongn., *Iliaenus hispanicus* Vern. y Barr., etc.) en la parte inferior, casi basal, de las “Pizarras Botella”, justo al lado de la bomba de la Planta XVIII del pozo Mirador. Poco después, se volvió a encontrar una fauna idéntica en la parte oriental de la provincia de Jaén.

Durante esta segunda etapa, fue el trabajo de W. Henke (1923-1926) en la zona minera de Los Guindos y alrededores, al NO. de La Carolina, el que marcó la geología paleozoica y varisca o hercénica Este-mariánica. Éste descubrió nuevos lugares fosilíferos: del Llanvirn, en la Casilla Nueva (cerca de Venta de Cardenas) y un poco más al Norte, entre el río Magaña y el puente del ferrocarril; del Llandeilo, al N. de la

mina “San Eduardo” y al lado del mismo pozo “San Eduardo” (Los Guindos), al E. de la Casa del Puntal (al NNE. del Centenillo), en el arroyo del Lobo (al ENE. de este pueblo minero), en la parte alta del barranco de Elises (al E. *loc. id.*), etc. Estableció, además, la primera secuencia lito-estratigráfica detallada del “Silúrico Inferior”, el Ordovícico actual, con sus “*Pizarra Guindo*”, “*Cuarcita Guindo*”, “*Estratos con Orthis*”, “*Caliza Urbana*”, “*Pizarra Castellar*” y “*Cuarcita Castellar*”, fechados del Arenig al ¿Caradoc? y, cubiertos por las “*Pizarras con graptolitos*” del Llandovery al Wenlock, es decir del “Siluriano Superior”, el Silúrico (*str. s.*) actual. Junto a ello publicó el primer mapa geológico detallado (al 1/25.650) de esta zona (Henke, 1926; Henke y Hundt, 1926).

La tercera etapa se inició a principios de los años 1960, en el mismo campo filoniano del Centenillo con el objetivo de estudiar la longitud de sus galerías mineras y de la profundidad de sus pozos, realces, etc. (hasta los - 670 metros, Planta XXV, pozo Mirador). Con la ayuda de una metodología más moderna basada fundamentalmente en el uso de las fotografías aéreas (de la U.S. Air Force) para los levantamientos de campo a 1/5.000 y a veces más detallados aún, obteniendo un mapa “sintético” al 1/10.000 (Tamain, 1962a) se pudo reconstituir, no solamente en esta zona sino en toda la región, la serie ordovícica completa, de una potencia de 2.000 a 2.200 metros, discordante sobre el Alcudiense y constituida (de abajo arriba) por (Tamain, 1967; 1972 I: 83-211):

- La “*Formación de base*”, transgresiva, con su “*Conglomerado de base*” y su “*Serie poso-de-vino*”, del Tremadoc o ya del Arenig (Skiddaw).
- Las “*Cuarcitas armoricanas*” (“*de las Altas Sierras*”, de L. Mallada (1884)), inferiores, medias (con bilobites: *Cruziana furcifera* d’Orbigny, *Cr. goldfussi* Rouault) y superiores; los “*Estratos Pochico*”, con sus “*Alternancias Pochico*” (con bilobites: *Cruziana* de tipo *Cr. goldfussi* de tamaño medio a pequeño, *Rouaultia rouaulti* Lebesconte, *Daedalus desglandi* Rou.) y sus “*Areniscas amarillas Pochico*”, también del Ordovícico inferior, al menos en su mayor parte. Tanto las “*Alternancias*” como las “*Areniscas*” contienen niveles volcánicos; -las “*Pizarras del Río*” (de más de 300 metros de potencia), por una parte del Llanvirn (con graptolitos: *Didymograptus bifidus* Hall, *D. murchisoni* Beck ), y por otra parte del Llandeilo inferior (con trilobite: *Placoparia tourneminei* Rouault), periodo éste que conoció un volcanismo básico con cuatro facies: rocas piroclásticas, diabasa de grano grueso, otra de grano fino y una tercera amigdaloides (muy bien representadas en las zonas de Venta de Cardenas y de Aldeaquemada) (Butenweg, 1968; Tamain *et al.*, 1972).
- Las “*Cuarcitas inferiores*” (c. 220 m) (con trilobites: *Neseuretus tristani* Brongn., *Iliaenus beaumonti* Rou., etc.) del Llandeilo.
- Las “*Pizarras Botella*” (“*Pizarra Guindo*”) (c. 70 m), con un nivel fosilífero en su base (con trilobites: *Neseuretus tristani* Brongn., *Colpocoryphe aragoi* Rou., *Placoparia tourneminei* Rou., etc.) del Llandeilo medio, y otro nivel más alto (con trilobite: *Onnia goldfussi* Barr.) también del llandeiliense.
- Las “*Cuarcitas Botella*” (120 m) (“*Cuarcita Guindo*”), con un nivel fosilífero llandeiliense en su base (con trilobites: *Calymenella* [*Eohomalonotus*] *brongniarti* Desl., *Phacopidina dujardini* Rou., *Plaesacomia oehlerti* Kerf., *Crozonaspis incerta*



Desl. y lamelibranchios), y cuya parte superior sería todavía del Llandeilo superior o ya del Caradoc (Carré *et al.*, 1970).

- Las “*Pizarras Cantera*” (25 m) (con trilobites: *Trinucleidae sp.*,...y orthoceras) del Caradoc? como los niveles con *Phacopidina dujardini*.
- Los “*Bancos Mixtos*” (150-170 m) (“*Estratos con Orthis*”), del Caradoc.

La “*Caliza Urbana*”, lenticular (de 0 m, en el mismo Centenillo, a 80-100 m en La Alameda), con su volcanismo (con cinerita, tufo, tufo fino, de quimismo ácido a medianamente ácido) y sus estratos superiores: la “*capa ferruginosa*” y el “*nivel con Heliocrinites*”, del Ashgill inferior (casi al límite Caradoc-Ashgill). En los años 1960, se explotó la “*Caliza Urbana*” para su mármol en la cantera a cielo abierto de “La Despreciada”, situada a un poco más de 1 Km. al ENE. del Cerro Rostroncil y a 6 Km. al E. de la estación de ferrocarril de Santa Elena (término municipal de Vilches, Jaén) (Tamain, 1968)

- Las “*Pizarras Chavera*”, del Ashgill.
- Las “*Cuarcitas Superiores*”, regresivas, del Ashgill final o ya del Llandovery basal.

Este Ordovícico está recubierto en discontinuidad por las “*Pizarras con graptolitos*” “*Pizarras con Monograptidae*” del Llandovery medio a superior (Silúrico).

El Ordovícico aflora en una franja de 9 kilómetros de anchura, aproximadamente, que se extiende por todo el límite norte de este distrito minero y se prolonga tanto por el este y oeste como por su límite norte (Anónimo, 1983: 11). Dentro de toda la cuenca del río Rumbalar estos terrenos se reconocen en las lomas del Peral, Cerro Limón, zonas del Alto el Alcornalejo, toda el área vinculada al Cerro de la Cebada, El Puntal, Collado Hermosillo, Cerro Conejo, Ruichoto, zonas de Pedriza Redonda, Loma de Padilla, zona de Monton de Trigo y Cerro la Estrella, Horcajos de la Parrilla, Hoces de Peñas Rubias, Cerro de los Privilegios y Loma de la Rebolla. Estas zonas tienen unas topografías muy quebradas, estratificadas y con elevadas pendientes desde hasta 20 a 60 grados, ocasionalmente laderas verticales en zonas con controles estructurales. Las cuarcitas son de color blanco de grano fino dispuestas por bandas de capas de 10 a 40 centímetros (Jaramillo, 2005: 274-275).

### B.3) Glaciación siluro-ordovícica.

El Silúrico inferior fosilífero, en Sierra Morena oriental y central, se presenta bajo su facies muy clásica de pizarras negras con *Monograptidae*, que, de una forma general, constituyen depresiones y hondos topográficos (Tamain, 1964).

En muchos lugares del Centenillo, estas pizarras se encuentran al pie, claramente más abajo, de los bancos de las “*Cuarcitas Superiores*” sin que haya el menor elemento estructural (pliegue, plegamiento) o tectónico (falla, fractura, cabalgamiento, filón) para explicar tal posición. En el pozo “*Avetarda*”, descansan incluso sobre las “*Pizarras Chavera*”, y en unos sitios directamente sobre los “*Bancos Mixtos*” (Tamain, 1967).

Ahora bien, si se examina detenidamente las superficies de las cuarcitas, muchas de ellas aparecen curvas, onduladas, como pulidas, y también granulosas o/y punteadas, grabadas, y todas cortan de manera oblicua la estratificación de las cuarcitas, etc. La presencia de marcas específicas (acanaladuras, estrías, arrancamientos muy particulares, *crescentic gouges*, *crescentic fractures* y *chatter marks* tipiquísimas, etc.) demuestra la realidad de la acción indiscutible de los glaciares sobre estas superficies de erosión. Así, en El Centenillo por ejemplo, los dos collados que separan “Las Tres Hermanas” sugieren zonas de paso glaciar. Por tanto, aquí estamos en presencia de un fenómeno glaciar de tipo continental, de importancia planetaria (Tamain, 1972 I: 278-296; Arbey y Tamain, 1971a; 1971c).

En Marruecos, la glaciación data del Ashgill superior, casi terminal; la distancia entre el Anti-Atlas y Sierra Morena, a escala terrestre, permite admitir sin problema ningún sincronismo de estos dos acontecimientos (Arbey y Tamain, 1971a).

#### B.4) Silúrico

Es una de las formaciones paleozoicas de las más fáciles de reconocer tanto en el campo, las zonas del relieve mariánico las más bajas, como en las fotografías aéreas y, hoy, en las imágenes de satélite, porque su facies la más corriente y la más importante está representada por pizarras bastante blandas.

Estas “Pizarras con graptolitos” o “Pizarras con *Monograptolitos*” constituyen una formación litológicamente muy homogénea de pizarras arcillosas finas, blandas, negras (cuando inalteradas), ricas en alumina, que corresponden a un depósito marino en aguas tranquilas, sin corriente, poco ventiladas, sugiriendo una invasión muy lenta del mar sobre los relieves ordovícicos esculpidos por los glaciares. En su parte inferior, casi basal, se nota la presencia de pirita y de grafito, prueba de un medio original reductor rico en elementos orgánicos; también existen niveles con nódulos, a veces piritosos o con limonita.

En nuestra región, los primeros monograptolitos fueron descubiertos en las zonas de Los Guindos y El Centenillo, primero por L. Mallada (1884: 15) y, luego, por A. Fernández y Menéndez Valdés (*in* Hernández Sampelayo y Fernández Rubio, 1960): fauna de las zonas 19-22.

Se debe la primera contribución importante a W. Henke, en Los Guindos (Henke y Hundt, 1926; Habermelner, 1931): *Monograptidae* de las zonas 18-21, 19-20, 19-21, correspondiendo de hecho a una fauna de la zona 20 o ¿de la sub-zona 19 superior?, es decir, de la parte alta del Llandovery medio.

Más tarde se volvió a encontrar en Los Guindos y sobre todo en El Centenillo faunas graptolíticas típicas de las zonas 20, 21-22 y 23, pertenecientes a la parte alta del Llandovery medio y sobre todo al Llandovery superior (Tamain, 1972).

Y más al Este: al Sur de Aldeaquemada (Butenweg, 1968): fauna de la zona 22, incluso y mejor ¿de la sub-zona 22 inferior?, o quizá de las zonas 22 y 23 *p. p.*, y al Sur del Cortijo Viejo del Robledar (Cerro del Castellón del Moro) (Kettel, 1968): fauna de la zona 23, es decir, del Llandovery superior.

Por encima de las “*Pizarras con Monograptolitos*” existen, en Sierra Morena extremo-oriental, niveles con lilitas (Kettel, 1968) y otros con sedimentos arcillosos finos de tipo ampelitas, cineritas atestiguando un volcanismo ácido medianamente básico de tipo trachi-andesítico, y facies radiolarítica (Péran, 1971), trilogía clásica del Silúrico de la Alta Franconia (Alemania) y del Sinclinal de Ancenis (Macizo Armoricano, Francia) (Tamain, 1972: I, 306-307). (Véase la “*frailesca*”, tufo piroclástico del volcanismo básico efusivo sub-marino, de tipo espilitico, del Sinclinal de Almadén, en relación geométrica con las “*Pizarras con graptolitos*”, en Almela *et al.*, 1962).

En otros sitios de la zona de El Centenillo: entre la Casa de Nava-el-Sach y el río de los Esparragones, al SE. de la Huerta de Ministivel, por ejemplo, las pizarras arcillosas blandas, negras admiten hacia arriba estratos areniscosos cada vez más numerosos. Lo mismo ocurre mucho más al Este: como al SE. y SSE. de la Casa de Torre Alver, al Sur de Aldeaquemada, etc. Estos niveles superiores areniscosos recuerdan una lito-facies, en la misma situación estratigráfica, que aflora por la carretera de Almadén a Chillón (Ciudad Real) y que contiene una fauna de *braquiópodos* de un Devónico más bien inferior (Tamain, 1972: I).

#### B.5) Devónico. (D<sub>21-22</sub>, D<sub>21-22</sub><sup>q</sup>)

Hasta la mitad de los años 1960 el sistema paleozoico este-mariánico fue el menos conocido, con sólo los afloramientos de La Alcolehuela (SSO. de Aldeaquemada) y del Cabezo de San Pablo (justo al ENE. del anterior) del Devónico inferior (con *Productus murchisoni* Rou., *Atrypa reticularis* Lin. *sp.*, *Spirifer pellicoi* Sow., *Leptaena murchisoni* Vern., *Orthis sp.*, *Cyathocrinus pinnatus* Gold.,...), y entre el río Guadalen y la Casa de Cristalinas (NO. de Santisteban del Puerto) (Fernández y Menéndez Valdés *et al.*, 1929; 1931; 1933).

La trilogía devónica, puesta en evidencia al Este de La Carolina y SSO. de Aldeaquemada por Butenweg (1968), los “*Estratos de San Pablo*”, está constituida por: un término inferior (400-500 m), con microconglomerados, cuarcitas y areniscas muy ferruginosas, con fósiles del Siegeniense en su parte alta; un término medio (100 m.) pizarroso, arcillo-pizarroso y arenicoso, con pirita en algunos estratos, raras cuarcitas, y algunos fósiles del *cf.* ¿Emsiense?; un término superior (300-400 m) de areniscas fosilíferas del Frasnense, terminando con cuarcitas macizas (20 m). En esta misma zona, las areniscas fosilíferas del Cabezo del Castillo son del Frasnense inferior o inferior-medio (Devónico superior) (Tamain, 1972, I, 318).

En Sierra Morena extremo-oriental, Kettel (1968) encontró los “*Estratos de San Pablo*” concordantes sobre las pizarras silúricas y cubiertos en discordancia por los “*Estratos Campana*” del Dinanciense (Carbonífero inferior). Estos “*Estratos de San Pablo*” están aquí constituidos de abajo arriba por: la “*Cuarcita basal*”

(“*Basisquartzit*”) (25 m.), muy rica en un hierro depositado en ambiente litoral; la “*Pizarra inferior*” (60 m.) arcillosa; la “*Cuarcita principal*” (“*Hauptquartzit*”) (300 m.), rica también en hierro; la “*Pizarra superior*” (50 m.), arcillosa, pasando a alternancias pizarro-cuarcíticas; la “*Cuarcita superior*” (c. 20 m.), con fósiles del Siegeniense, y muy rica en hierro en su parte alta. La parte inferior de estos “*Estratos de San Pablo*” puede datar del Gedinense, mientras que este mineral de hierro este-mariánico recuerda al de las “*Areniscas de Furada*” en Asturias y de las “*Areniscas de San Pedro*” en León.

Péran (1971) ha completado y precisado la lito-estratigrafía de esta serie eo-devónica en el curso inferior del río Guadalmena, descubriendo horizontes pizarrosos con cantos rodados, areniscas con nódulos fosfatados y *radiolarios*, y la primera lumaquela calcárea, con *braquiópodos*, conocida en Sierra Morena oriental que recuerda a los niveles carbonatados del Devónico de Almadén.

En conclusión, el Devónico inferior de Sierra Morena oriental sucede en continuidad al Silúrico, con una parte inferior *cf.* gedinense y, después, claramente siegeniense a quizá ¿emsiense? Aparece más arriba el Frasnense inferior o inferior-medio (Puschmann, 1967; Tamain, 1972, I).

Por tanto, lo más notable en estas secuencias es la ausencia del Devónico medio, ya que jamás se ha descubierto en Sierra Morena Oriental alguna fauna meso-devónica. Esta ausencia fue observada por primera vez por Groth (1911), más tarde por Márquez Triguero (1961) al Sur de San Benito, y precisada más aún por Puschmann (1967). Esto también ocurre en Portugal (Teixeira, 1954; Teixeira y Thadeu, 1967), Baleares, Macizo Armoricano francés (como, por ejemplo, en el Sinclinal de Ancenis, donde el Frasnense representa la base transgresiva de las “*grauvacas del Culm*”), etc. Corresponde a la fase reusiana.

#### B.6) Neo-Devónico y Carbonífero Inferior

La “*Formación Campana*” que le corresponde ha sido interpretada durante 50 años (de 1883-1884 a 1926-1935) como cámbrica (Mallada, 1884; Mesa y Alvarez, 1890), y luego (de 1923-1926 a 1945) como “*siluriana*” (ordovícica) (Alvarado, 1922; 1923; IGME, 1977: 4-5).

A. Carbonell (1926 *a, b, c*; 1927) demostró en la provincia de Córdoba que el paso del Devónico superior al Carbonífero inferior es gradual y continuo, y que la facies más corriente de este Carbonífero inferior es un flysch de tipo Culm. W. Henke (1926), explotando estos datos, demostró que, en las partes sur y occidental del campo filoniano de La Carolina, los “*Estratos Campana*”, determinados en el curso medio-inferior del río de la Campana, en Los Guindos, pertenecen a ese Culm *cf.* dinanciense.

La *Formación Campana* (Tamain y Péran, 1967; Péran y Tamain, 1967) descansa en discontinuidad, en Sierra Morena oriental, sobre las “*Pizarras con Monograptidae*” silúricas o sobre niveles areniscosos eo-devónicos. Está constituida de abajo arriba por:

- Las “*Pizarras satinadas inferiores*”, de varias decenas de metros de potencia, cuya parte inferior está constituida por pizarras negras, brillantes, con finos niveles de pizarras areniscosas y areniscas, y la parte superior por las “*Pizarras Aquisgrana*” con Ostracodos (*Richterina* [*Richterina*] *striatula* Richter, *Richterina* [*Maternella*] *hemispherica* R., *Richterina* [*Maternella*] cf. *exornata* R.) del Fameniense superior (Devónico superior-terminal) caracterizado por un medio ambiental de sedimentación calma, poco oxigenado y al parecer de una cierta profundidad de depósito (Charpentier, 1976; Charpentier *et al.*, 1976).
- Las “*Cuarcitas Campana*”, lenticulares, reconocidas por primera vez en la zona de El Centenillo (en los alrededores inmediatos de la Casa de Mora, al Sur del pozo “Avetarda”, y de la Casa de Ministivel, en el Cerro del Juego de Bolos y Casa de Nava-la-Rubia, entre El Centenillo y el río Pinto,...) y constituidas por cuarcitas y areniscas de color oscuro, con una potencia y una facies muy variables, prueba de una ligera y muy precoz inestabilidad del fondo submarino (Poupon y Tamain, 1969). Este tramo puede ser estruniense.
- Las pizarras con niveles silíceos, pizarras y alternancias pizarro-areniscosas, de una potencia de varias decenas de metros a 100 o 200 m (o ¿quizás más?), y que presentan en su parte inferior testigos microscópicos (feldespato en un estado “fresco”) de una lejana actividad volcánica explosiva, ácida, y en su parte superior pequeñas capas con *radiolarios* (como el nivel de jaspe con *radiolarios* al Oeste del arroyo de Valbuena / Ministivel, cerca de la Casa de Nava-la-Rubia) (Tamain, 1972 I: 330-339).
- El complejo de facies flysch, de tipo Culm, constituido por pizarras, pizarras grauvacosas, grauvacas y conglomerados intraformacionales; las pizarras, fisiles y siltosas, forman, con las grauvacas finas o gruesas, secuencias granoclasificadas, encintadas, rítmicas, con estratificaciones entrecruzadas; los conglomerados, lenticulares, con cantos rodados (en particular de lidita con *radiolarios*), contienen restos de algas, *Fusulinacea sp.*, briozoarios, *Crinoides*, lamelibranquios, ... En niveles pizarrosos a pizarro-grauvacosos se encuentra una flora abundante de *Archaeocalamites cf. radiatus* Brongn. que vivía en un medio cenagoso, en las orillas de lagunas de agua dulce o salada, lo que sugiere una selva de *calamites* a lo largo de una cuenca parálisis, el género *Archaeocalamites* perteneciendo esencialmente al Dinanciense y la especie *Archaeocalamites radiatus* habiendo sobrevivido hasta el Namuriense (Tamain, 1972 I: 330-339).

En el “*Cinturón Piritico Ibérico*”, en Huelva y en el Sur de Portugal, se conoce (Schermerhorn, 1970; 1971) de abajo arriba:

- El “*Grupo de filitas-cuarcitas*” del Fameniense medio-superior-Estruniense (Devónico Superior alto a terminal).
- El “*Complejo volcánico-silíceo*”, constituido en su parte inferior por basitas, espilitas y rarísimas hiperbasitas del Tournaisiense, en su parte media por tufos y keratófidos, y en su parte superior por jaspe y radiolaritas, que son las dos del Viseense inferior (Dinanciense inferior-medio).

- El Culm, con raros conglomerados, del Viseense superior (Dinanciense superior).

En Sierra Morena oriental, la parte más inferior de la “*Formación Campana*” está en continuidad con las areniscas fosilíferas del Cabezo del Castillo, del Frasnense inferior o inferior-medio (Devónico superior), o mejor dicho las incluye (Tamain, 1972 I).

En los confines de Sierra Morena central con Ossa Morena, existen también en el Paleozoico superior formaciones carbonatadas conocidas desde Adamuz hasta Granja de Torrehermosa, encajando en pizarras con areniscas y cuarcito-areniscas de facies *cf.* flysch; la de Adamuz-Villaharta (Córdoba) contiene algas, radiolarios, etc., y numerosos foraminíferos, entre ellos: *Archæodiscus convexus* Gr & Lebedeva, del Viseense superior (V<sub>3c</sub>) y sobre todo del Namuriense basal, *Eolasiiodiscus priscus* Brazhn y *E. curvus* Potievskaja, los dos del Namuriense basal E<sub>1</sub> (Crousilles *et al.*, 1976b). Esta datación sugiere que el Culm de la parte superior de la “*Formación Campana*” estemariánica se termina también, con *Archæocalamites cf. radiatus*, en el Namuriense *cf.* basal.

Por último, no hay que olvidar la presencia, en el Norte de la provincia de Córdoba, de la alineación básica-ultrabásica del Varas-Guadalbarbo, de tipo ofiolítico, cuya colocación tuvo lugar antes de la sedimentación flysch, es decir, antes del Viseense superior, y cuyas serpentinitas han sido afectadas por el metamorfismo regional epizonal de la fase mayor de plegamiento varisco post-Namuriense inferior y ante-mesowestfaliense (Crousilles *et al.*, 1976a).

Los terrenos de este periodo abarcan espacialmente una gran extensión del distrito minero en estudio. Limita al Norte con el Devónico Medio en discordancia erosiva y algo con el granito de Santa Elena al Noreste. Al Suroeste con la terminación del Batolito de Pedroches y al Sur y Sureste con afloramientos graníticos. En el Sur y el centro el Carbonífero se halla recubierto por materiales triásicos y micénicos (IGME, 1976: 9; Anónimo, 1983: 11).

Se evidencian casi en la totalidad de los afloramientos existentes acciones térmicas de contacto particularmente al Noroeste de las inmediaciones de la localidad de Baños de la Encina (Embalse del Rumblar), zona de la Casa de la Nava y áreas que circundan el granito que aflora al norte de La Carolina. Además en perforaciones realizadas en la región se han reconocido alteraciones metamórficas de contacto con desarrollo de cornubianas (IGME, 1977: 4-5).

Al Noreste de La Carolina es donde mayor potencia presenta estos materiales carboníferos, cerca de la carretera que conduce a la mina de Sinapismo (IGME, 1976: 9).

Estos materiales se observan en numerosos lugares del área de estudio destacando entre otros al norte del Cerro de Navalcardo, Cabezadas de Retamón, Quintos de Majadilla, los alrededores de La Carolina, zona de Araceli, Murquigüelo, la Atalaya, Dehesa de Yeguas, Salida de Yeguas, etc. (Jaramillo, 2005: 295-299).

## C) Secundario

### C.1) Triásico

Los materiales triásicos presentan una gran cobertura en la zona sur y oriental de esta región minera. Éstos se hallan recubiertos por materiales miocénicos y están constituidos por conglomerados cuarcíticos basales de cantos silíceos sueltos con matriz de arena y arcillas, sobre el cual se pueden reconocer unidades de areniscas y arcillas de poco grosor. Las areniscas son de composición arcósica y litoarcósicas. En algunos cortes se pueden reconocer niveles de dolomía de escasa potencia. Se halla de manera discordante sobre el Carbonífero (IGME, 1976: 14-15).

Estos sedimentos se encuentran en discordancia erosiva y angular sobre el Paleozoico. Tienen una amplia y extensa representación al sur del embalse del Rumblar (Jaramillo, 2005: 258).

En toda la región, el Trías, con Facies Germánica, se presenta con una litología en unos casos, y continuidad lateral en otros, suficientes características como para poder identificarlo con seguridad con la formación “Chiclana de Segura”, que persiste hasta Hornos-Siles, a pesar de los problemas cronoestratigráficos que, por su carácter azoico, esta unidad comporta (IGME, 1977: 5).

La cartografía realizada distingue los siguientes conjuntos parciales diferenciales:

#### C.1.1) Tramos inferiores: las “facies de bases

Bajo esta denominación se agrupa una serie de niveles conglomeráticos o areniscosos de color rojizo que reposan sobre el Paleozoico peneplanizado. A veces el contacto no es directo, sino que el apoyo se verifica sobre la intercalación limonítica, probable paleosuelo residual, de hasta un metro de espesor. Los conglomerados contienen cantos subredondeados, medianamente desgastados y clasificados (IGME, 1977: 5-6).

Las areniscas presentan en su unidad clástica, composición y granulometría heterogéneas, propias de arenas procedentes de la descomposición superficial de un granito. De acuerdo con ello es común la presencia de ortosa abundante, algo caolinizada de plagioclasa sericitada. Turmalina, circón, esfena y apatito son los minerales más corrientes de la fracción pesada (Azcarate, 1972: 560; IGME, 1977: 6).

El cemento de arenisca y conglomerados suele estar compuesto por un material arcilloso, caledonia, caolín y óxidos de hierro descentes. La sílice recristalizada le confiere alta solidez a estos niveles, es común observar la presencia de barita, por actividad de fluidos hidrotermales (Azcarate, 1972: 560-561; IGME, 1977: 6).

Los conglomerados de base se encuentran al norte de la cota de 620 metros (Navas de Tolosa), a unos 480 metros en Linares y a 400 en Baños de la Encina (Azcarate, 1972: 561).

Estas formaciones triásicas se muestran en las zonas de Cuesta del Santo, al este de Baños de la Encina, zona de los Ballesteros, Huerto de García, el Despeñadero y algunos sectores de Los Llanos (Jaramillo, 2005: 300-302). En el distrito minero de Linares se observan los materiales triásicos entre otras zonas en las márgenes de los arroyos de la Aceñuela y de Aguas Buenas hasta la confluencia de este último con el río Guadiel, en las mesas La Trinidad, La Pólvora, Los Barreros, Cuesta de los Agustinos y en Vadollano. Aparte de estos lugares existen otros manchones ó isleos a lo largo de este distrito que se encuentran en la Dehesa de Siles, en la mina de de Los Palazuelos y en el coto minero de Valdeinfierno (Mesa y Álvarez, 1890: 90; Mallada, 1884: 16-19).

Los otros conjuntos son los tramos intermedios de “facies arcillo-arenosas” con lutitas rojo-vinosas o verdes y los tramos superiores de “facies arenoso-carbonatadas” con areniscas (Azcarate, 1972: 561-562; IGME, 1977: 6; Anónimo, 1983: 35-39).

## C.2) Jurásico

Sobre el último tramo de la serie triásica se encuentra una formación calizo-dolomítica atribuida al Lías y que reposa sobre él sin discordancia aparente aunque a través de un contacto siempre mecanizado por motivo de la distinta competencia (Anónimo, 1983: 39).

La litología es muy homogénea y constituida por dolomi-critas con escasos bancos esparíticos. Los niveles margosos son raros en la base y frecuentes en el techo, disponiéndose estos materiales de forma tabular. La potencia de estos materiales es muy variable, alcanzando 150 metros en el Cerro de Azoreros (Anónimo, 1983: 40).

## C.3) Cretácico

Una falla al Sureste de este distrito minero, hace aflorar materiales cretácicos en discordancia erosiva sobre el Jurásico y a su vez estos están recubiertos por el Mioceno de la Depresión del Guadalquivir. La secuencia cretácica está compuesta, de muro a techo, por unas calizas masivas de tonos claros. A continuación aparecen unos niveles areniscos azoicos de colores variables, blancos y abigarrados, de grano medio a grueso con estratificación difusa. Sobre estos niveles se disponen unas calizas dolomíticas bio-clásticas con abundantes gasterópodos (Anónimo, 1983: 40).

## D) Terciario

### D.1) Mioceno



Apoyados con discordancia erosiva, no angular, sobre cualquier material mesozoico de los comentados, se presentan los depósitos marinos del mar neógeno, ampliamente representados, tanto por el espesor de los sedimentos como por la extensión de los mismos. Comprende de abajo a arriba tres pisos bien diferenciados (IGME, 1977: 7).

También se hallan sobre el Paleozoico y los sedimentos Triásicos. Basalmente se reconocen por la presencia de conglomerados con cantos cuarcíticos, arenosos y restos de ostras. La matriz, es de tipo litoarenita con matriz carbonatada y feldespatos potásicos. Sobre los conglomerados se pueden reconocer sedimentos lutíticos, areniscas y limolitas formadas por subarcosas y arcosas con cemento silíceo o ferruginoso con escasa matriz arcillosa; mientras el techo está constituido por materiales carbonatados de biomicrita y bioesparitas con intercalaciones de arenas y limos arcillosos. Las calizas suelen poseer cierta proporción de arena y arcilla (IGME, 1976: 15).

**Tramos inferiores:** El Terciario marino transgresivo comienza en su base por una serie de brechas, conglomerados y microconglomerados, calizo-arenosos principalmente, aunque en litología y envergadura estén sujetos a rápidos y marcados cambios laterales. Gradualmente, en sentido ascendente, los sedimentos pasan a arenas y areniscas con cemento carbonatado. Con reparto desigual se observan intercalaciones margosas entre las unidades detríticas (IGME, 1977: 7).

Asociado con las arenas de la base detrítica del Tortoniense, existe un acuífero artesiano de importancia, que en ocasiones ha detenido el avance de explotaciones mineras (al sur de Linares, filón “La Tortilla”) (Azcarate, 1972: 562).

**Tramos medios (Tortoniense Alto-Andaluciense):** Constituido esencialmente por margas y margoarcillas, a veces sabulosas, de colores gris-amarillentos, sostiene la industria cerámica en las poblaciones como Bailén, Linares, etc. (Azcarate, 1972: 562; IGME, 1977: 8).

**Tramos terminales areniscosos:** coronan los depósitos marinos del valle del Guadalquivir calizas toscas y areniscosas con intercalaciones margosas, muy representadas al sur y sureste de Linares (Canena, Ibros, Sabiote, etc.) (Azcarate, 1972: 562-563; IGME, 1977: 8).

El sistema mioceno abarca una gran superficie dentro del campo de este distrito, ocupando la zona central y gran parte de la del sur o de Linares. A pesar de su amplia representación, estos terrenos terciarios tienen poca importancia desde el punto de vista minero ya que comprenden esencialmente la región agrícola. Entre otros afloramientos destacamos la franja que se extiende desde Andújar a La Carolina, en el entorno a la ciudad de Bailén y el sur de Linares (Mesa y Álvarez, 1890: 114; Mallada, 1884: 46-52) (Fig. 18, 19, 20, 21, 22).

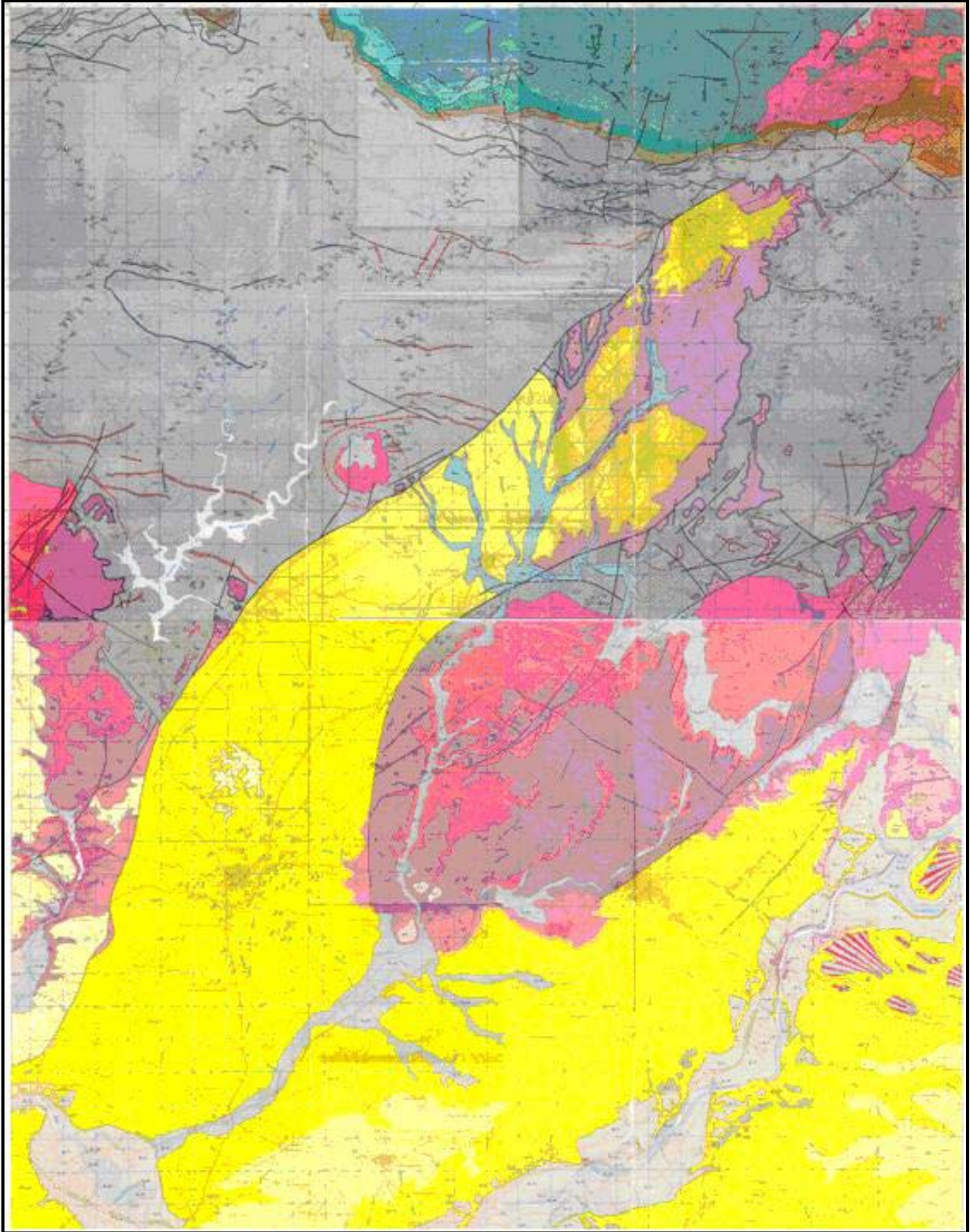


Fig. 18. Geología local zona de estudio Mapa Geológico de España (IGME, 1976; 1977).  
Montaje de las zonas de La Carolina y Linares (Jaramillo, 2005: 254).

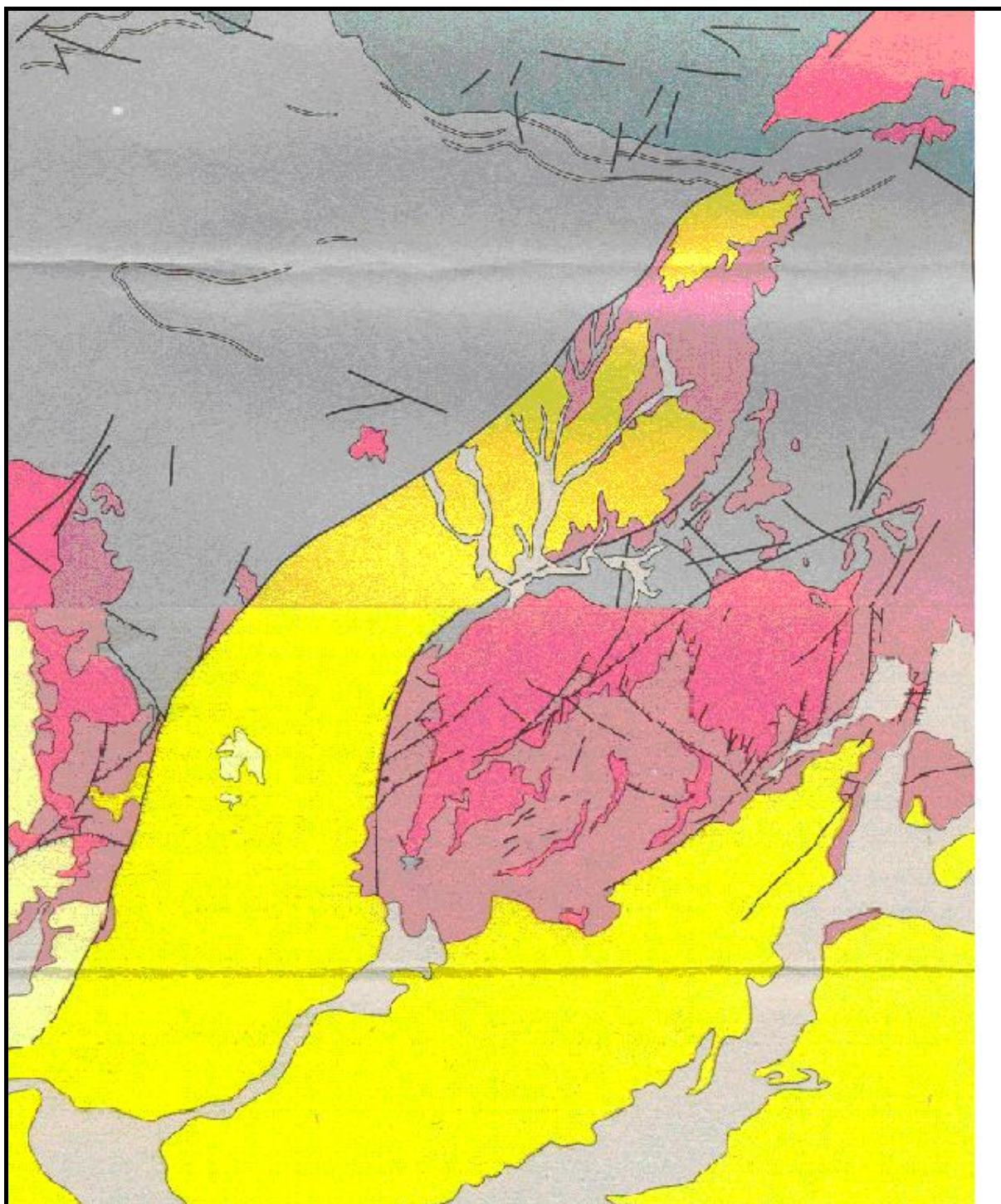


Fig. 19. Tectónica Regional, área de estudio Mapa Geológico de España, (IGME, 1976; 1977).  
Montaje de las zonas de la Carolina y Linares (Jaramillo, 2005: 263)

## SIGNOS CONVENCIONALES

	Contacto normal o concordante		Dirección y cantidad del buzamiento
	Contacto normal o concordante supuesto		Dirección y cantidad de buzamiento aproximado (0°-30°; 30°-60°; 60°-90°)
	Contacto por discordancia		Eje 1ª Fase
	Contacto mecánico		Eje 2ª Fase
	Falla		Rumbo y buzamiento de la pizarrosidad
	Falla supuesta		Pizarrosidad coincidente con estratificación
	Falla con indicación del hundimiento		Segunda esquistosidad
	Falla con indicación del hundimiento supuesto		Fósiles (invertebrados)
	Anticlinal		Minas
	Sinclinal		Cantera activa
	Aureola de metamorfismo		Cantera inactiva
	Borde de Terraza		Fuente o manantial
	Glacis		Pozo

## LITOLOGÍAS Y ESTRATIGRAFÍA OBSERVADA

	Cuaternario		Terciario marino		Paleozoico		Granito
	Terciario con inental		Triásico		Infracarbonifero		
	Mioceno		Carbonifero		Rocas igneas		

Fig. 20. Simbología empleada en los mapas Geológico y tectónico del área de según mapa Geológico de España. (IGME, 1976; 1977).

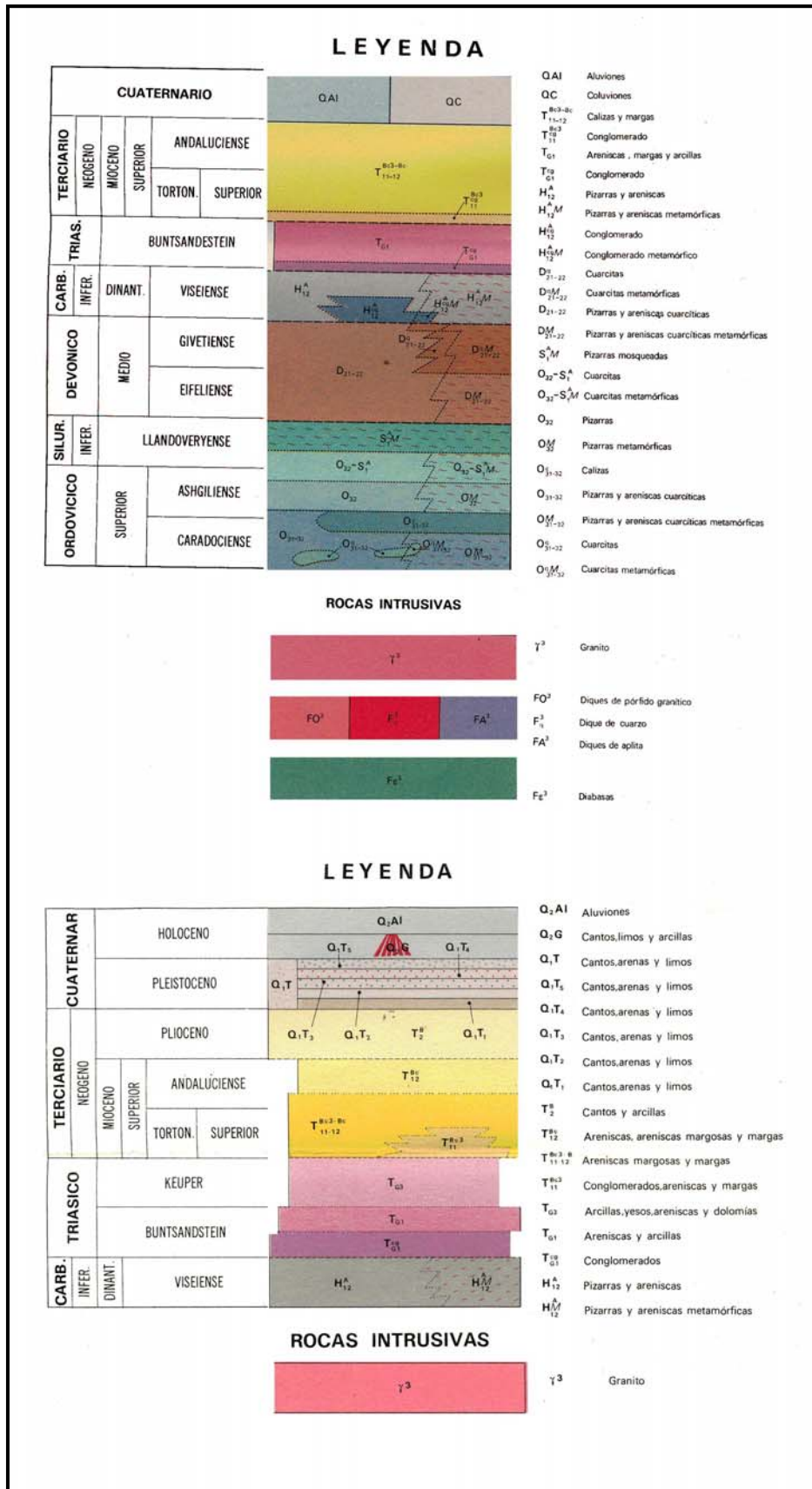


Fig. 21. Estratigrafía y Temporalidad de la Litología observable en la región de estudio (IGME 1976; 1977; Jaramillo 2005: 265)

D.2) Plioceno

Es conocida la existencia en plena Sierra Morena Oriental, de la aparición de conglomerados heterométricos semisueltos con cantos silíceos y matriz arenoso-arcillosa de color marrón rojizo, con una potencia a veces considerable. Su disposición y aspecto, recuerdan las Rañas de Extremadura, y su nivel de arrasamiento, los terrenos cuaternarios más antiguos, sugieren incluirlos dentro de un conjunto plioceno (Azcarate, 1972: 563; IGME, 1977: 9).

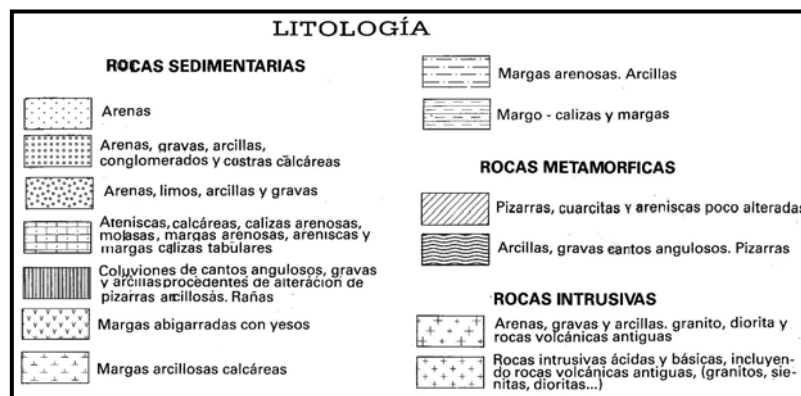
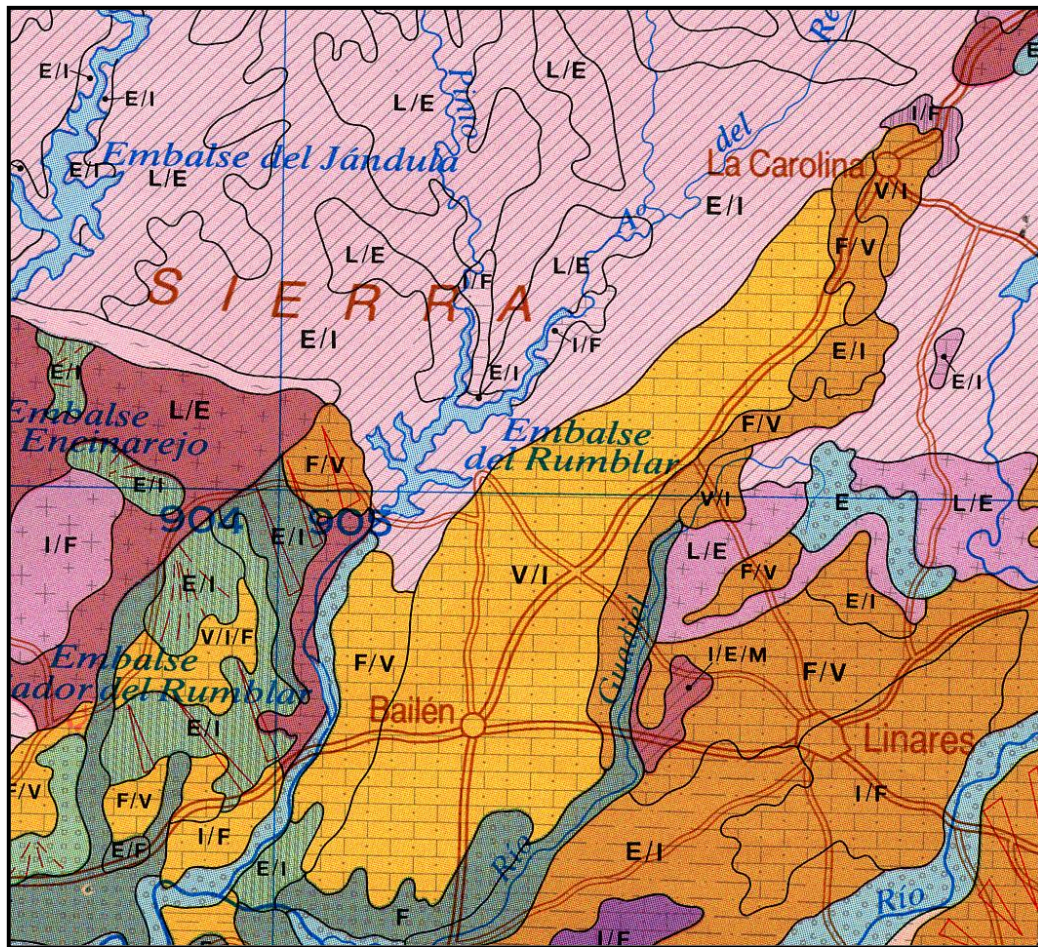


Fig. 22. Geología regional del Noreste de la provincia de Andalucía, y zona de estudio (De la Rosa y Moreira, 1987).

### E) Cuaternario

Está dado por dos tipos de materiales el Aluvial y el Coluvial; los coluviones están formados por conglomerados poco o nada cementados de cantos angulosos y heterométricos con pasta ferruginosa, mientras los sedimentos aluviales están representados exclusivamente por lechos de río con cantos sueltos de cuarcita, pizarra, areniscas y niveles de limos arenas y arenas limosas (IGME, 1976: 16).

**a) Pleistoceno:** corresponden a tal período las terrazas y márgenes de los ríos Guadalquivir, Guadalimar y Guadarrizas. En base a criterios puramente morfológicos se han diferenciado no menos de cinco niveles de aterramiento, formadas por gravas, arenas, limos, conglomerados calcáreos, de pequeños elementos, casi siempre deleznable, y especialmente por conglomerados sueltos de cantos gruesos silíceos, heterométricos y bien rodados en cemento arcilloso. Esta matriz, es más dura y compacta en los niveles más antiguos que en los aluviones modernos, presentándose limosa y con colores más rojizos que la de los restantes en el nivel superior.

**b) Holoceno:** son todos los acarreo depositados a lo largo de los actuales cauces y márgenes de inundación en la red hidrográfica, litológicamente no ofrecen marcada diferencia con las rocas de sus márgenes respectivas, en el caso de los grandes ríos, suelen consistir en una mezcla de la roca de base y de los antiguos materiales conservados en las terrazas de erosión, generalmente muy próximas a su curso (IGME, 1977: 10).

## II. 3. EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL, TECTÓNICA Y MAGMÁTICA DE SIERRA MORENA ORIENTAL

Las “Hesperides” o Macizo Hespérico constituyen la parte meridional del Arco ibero-armoricano, en la extremidad occidental de las cadenas cadomiense y varisca de Europa, de las cuales son, con sus 200.000 km<sup>2</sup> de superficie y al nivel actual de erosión, uno de los más extendidos y más continuos elementos. Han visto, después de uno largo periodo de preparación protovarisca, caledoniense, el segmento varisco ajustarse sobre el segmento cadomiense, “recuperándolo” y en muchos sitios superponiéndose a él. Su historia se extendió sobre mil millones de años, al menos (I.G.M.E., 1972; Tamain, 1975a).

Su parte meridional está constituida, del NNE. al SSO., por la zona luso-oretana y por la Ossa Morena, separadas la una de la otra por el Lineamiento de Córdoba. Y en esa misma zona luso-oretana se sitúa nuestra región. La búsqueda y el uso de las edades radiométricas K-Ar han revolucionado los conocimientos (Bellon *et al.*, 1979).

### III. 3.1. Orogénesis Cadomiense

El Proterozoico Superior o Neoproterozoico está representado por el Alcudiense medio *p. p.* y superior, que contienen reliquias microscópicas de un viejo zócalo metamórfico ante-alcudiense. En Ossa Morena, un gneiss, intercalado en las “*Alternancias de Los Mollejones*” del Alcudiense medio de Cerro Muriano (Córdoba), ha proporcionado una edad K-Ar de  $595 \pm 30$  Ma.: este gneiss puede ser considerado como un término ácido de un volcanismo bimodal pre-orogénico metamorfoseado (con toda la serie encajante) durante la fase orogénica cadomiense mayor y afectado después por una milonitización tardía, o sino como una roca plutónica tardi-cadomiense ulteriormente milonitizada (Ovtracht y Tamain, 1970; Tamain, 1975; Deloche, *et al.*, 1979).

Hemos visto anteriormente las características del Alcudiense este-mariánico. Aquí, la fase mayor de la orogénesis cadomiense ha generado pliegues isoclinales NNO.-SSE. (con un plano axial subvertical) y un metamorfismo regional anquizonal (Ovtracht y Tamain, 1975; Tamain y Ovtracht, 1974; Tamain, 1975).

### III.3.2. Preparación Proto-Varisca o Caledoniana

Empieza en Sierra Morena oriental por una fase sárdica epirogénica que explica la ausencia del Cámbrico, por un Ordovícico transgresivo completo (2.200 m en las Altas Sierras meridionales) y en general directamente discordante sobre el Proterozoico Superior, un acontecimiento glacial, un Silúrico transgresivo y en discontinuidad sobre su substrato, y un Devónico inferior (Ovtracht y Tamain, 1970; Tamain, 1970a).

El episodio glacial continental, muy bien desarrollado y polifásico en el Sur y NO. de África, y la discontinuidad consiguiente son testigos, casi al límite Ordovícico-Silúrico, de movimientos epirogénicos tectónicos en Sierra Morena y todavía más importantes en Ossa Morena, donde rocas del Alcudiense, “estructuradas” durante la orogénesis cadomiense, han sido afectadas, como lo demuestra la edad K-Ar de  $452 \pm 22$  Ma. del granitoide rojo del Norte de Villaharta (Córdoba), por el flujo térmico que acompañaba la subida del magma anorogénico alcalino a hiperalcalino del Alto Alentejo (Portugal),... magmatismo con el cual empieza la desestabilización de los bordes del cratón proterozoico hespérico y que implica ya la importancia, en aquella época, de la fracturación continental sincrona (Tamain 1975; Tamain y Ovtracht, 1974; Blachère, *et al.*, 1977).

Más tarde, nuevos movimientos epirogénicos, la fase reusiana, explican la ausencia del Devónico medio (Ovtracht y Tamain, 1975).



### III. 3.3. La Orogénesis Varisca

#### A) Evolución estructural

Se comprueba en los mapas geológicos al 1/400.000, 1/500.000, 1/1.000.000, 1/125.000 y 1/1.500.000 (I.G.M.E., 1971; 1972; 1976; 1977) que la parte suroriental de la Meseta ibérica está constituida por grandes estructuras ESE.-ONO. en Sierra Morena central que pasan de manera progresiva a E.-O. en Sierra Morena oriental, dibujando el inicio de una virgación, formando lo que los autores alemanes han llamado las “Variscidas ibéricas” (Stille, 1927; Lotze, 1945).

Durante el Tournaisiense-Viseense inferior, se instala el complejo ofiolítico del Varas-Guadalbarbo, con sus básitas de  $348 \pm 17$  y  $334 \pm 17$  Ma., según una red de fracturas profundas de dirección general ya varisca, dentro del “Lineamento de Córdoba”, al límite de la Ossa Morena y de la Zona luso-oretana, lo que demuestra claramente el carácter inicial de este magmatismo y sus correlaciones con él del “Cinturón piritoso” del Suroeste ibérico (Crousilles *et al.*, 1976a; Blachère *et al.*, 1977).

La tectogénesis varisca (I.G.M.E., 1977; Azcarate, 1972: 562-563; Azcarate, sa.: 12-13), perfectamente documentada, es polifásica:

- Una primera fase post-Namuriense basal, *fase del Erzgebirge*, responsable de las grandes estructuras plegadas ONO.-ESE. (a NO.-SE.) y volcadas hacia el SSO., inmediatamente cizalladas por escamas de una amplitud hectométrica, con la interferencia posible de un plegamiento menor ENE.-OSO.
- Una segunda fase varisca, *meso-westfaliense*, con plegamientos ulteriores, menores, NNE.-SSO. y NNO.-SSE., seguida por una fase tangencial, con grandes cabalgamientos del SSO. al NNE. de una amplitud kilométrica, y después por la subida de un segundo plutonismo ácido tardío (c. 300 Ma.), con su propio conjunto de rhyolitas y microdioritas, terminándose antes del Estefaniense B.
- La edad radiométrica (c. 285 Ma.) del monzogranito de Albuquerque-Aliseda (Pehna y Arribas, 1974) demuestra la existencia de una tercera y última fase “*artúrica*”, con su subida magmática.

Además toda esta poli-estructuración está también caracterizada por el papel muy importante de la fracturación profunda y de la tectónica de bloques.

Y en cuanto al plutonismo, se puede distinguir: una primera subida, hacia 325 Ma. (después del Namuriense basal), de un magma granodiorítico a monzogranítico seguido por su conjunto de pegmatitas, rhyolitas,...; y una segunda subida, hacia 300 Ma., de un magma de la misma naturaleza, con su propio conjunto de rhyolitas, microdioritas,... (Penha y Arribas, 1974; I.G.M.E., 1977)

En conclusión, la primera fase varisca, *fase del Erzgebirge*, vio desarrollarse un plegamiento mayor (afectando hasta los estratos eo-namurienses), un metamorfismo

regional anqui- a epizonal de baja presión, escamas del NNE. al SSO. y un primer plutonismo ácido tardío (*circa* 325 Ma.). La segunda fase varisca es *meso-westfaliense* con plegamientos menores, grandes cabalgamientos del SSO. al NNE. y un segundo plutonismo ácido tardío (*c.* 300 Ma.). La edad radiométrica (*c.* 285 Ma.) del monzogranito de Albuquerque-Aliseda (Pehna y Arribas, 1974) demuestra la existencia de una tercera y última fase *astúrica*, con su subida magmática.

### B) Tectónica tangencia

#### - Primera fase

Se traduce en la Sierra Carolina, donde estuvo reconocida por primera vez, tanto en el campo como en el interior de las minas, por las escamas y cabalgamientos del Norte al Sur en El Centenillo: en “La Fabriquilla”, “Pozo Nuevo”, pozo “Dantón” (La Inglesita), pozo “El Cardenal”, la ventana tectónica del Río Grande-Cerro del Castillo, el del pozo “El Cardenal” continuándose hacia el OSO., en Los Guindos, donde se conoce como el cabalgamiento del “Guindo”, del NNE. al SSO., sobre 9 Km. hasta el pozo “Aquisgrana”, y constituido al ESE. del pozo “Manzana” por varias subunidades cabalgantes. Estos cabalgamientos (N./ ) NNE.→ (S./ ) SSO. siguen sobre unos 10-15 km. de largo, con una amplitud hectométrica. Su puesta en evidencia (Tamain, 1962b; 1964a) se reveló “estratégica” en cuanto a la prospección y explotación de los filones metalíferos encajados en el Ordovícico de esta zona. En la zona de “La Remediadora” (al NO. de El Centenillo), se ve una superposición de varias escamas, conjunto estructural con un eje que buza al ONO. y cuyo flanco SSO. se pone poco a poco vertical. Todos estos cabalgamientos reconocidos sobre unos 25 km. x 10 km. caracterizan la Sierra Carolina.

Luego, se volvió a descubrir otros cabalgamientos y escamas hasta en Sierra Morena extremo-oriental: como las superpuestas del “Arroyo de Linarejos”, en Los Engarbos, al Este de Montizón (Jaén) (Péran, 1971), etc.

En conclusión, esta primera fase varisca tangencial, que afecta también el Culm al Sur de la Casa de Nava-el-Sach (NO. de El Centenillo) y el del campo filoniano de “La Jaula”, “Santa Paula”, “Araceli” “La Reforma”, al Oeste de La Carolina, etc., es posterior al Namuriense basal y sigue la fase mayor de plegamiento varisco en Sierra Morena oriental (Donzeau *et al.*, 1970; Tamain, 1972: 372-461).

#### - Segunda fase

El Desfiladero de Despeñaperros, en el límite de las provincias de Jaén y de Ciudad Real, ofrece un corte geológico de los más interesantes, sobre 9 Km.: grandes cabalgamientos del Sur hacia el Norte, de amplitud kilométrica a decakilométrica (“Los Órganos”, el túnel de la carretera, “El Salto del Fraile”, “La Cara de Cristo”,...), traducen una deformación varisca tangencial, de tipo rotura, polifásica (Tamain, 1970a; 1970b).

Otros grandes cabalgamientos de Sur a Norte existen al Norte de El Centenillo: en la llanura del “Cascajoso”, Altas Sierras de “Los Caballeros”, “La Jalbegada”, Este del “Puntal” (en la prolongación de “Los Órganos” y “El Ranchojo”), etc. (Évrard, 1953; Monzier, 1970; Tamain, 1972, II).

En esta segunda fase, grandes dominios lito-estructurales se cabalgan los unos sobre los otros del Sur al Norte y, más al Oeste, del SSO. al NNE., sobre grandes distancias (de unas a varias decenas de kilómetros), cortando de manera terminante las escamas de la primera fase, y seguidos por movimientos verticales de tipo horst-graben (Tamain, 1972, II).

En conclusión, este segundo episodio tangencial sigue la fase de plegamiento meso-westfaliense y estará seguido, antes del Estefaniense B, por un episodio de levantamiento de tipo horst del “corazón” alcuense (Ovtracht y Tamain, 1970; 1975).

### C) *Tectónica radial: fallas y accidentes profundos o de zócalo*

#### C.1) Fallas y filones

Por este término de tectónica radial se entiende en primer lugar la fracturación de rotura que se manifiesta por fallas y filones, generalmente verticales o subverticales, y que no tiene nada que ver con la tectónica tangencial. La técnica de base para detectarla es la observación directa de sus elementos en el campo, pero, además, se utilizó la información proporcionada a partir de los años 1950 por las fotografías aéreas, y desde los años 1970 por las imágenes de satélite (Tamain, 1972: 464-504; 1975).

Esta fracturación de rotura está muy bien expresada en Sierra Morena Oriental. Fue en el Culm del alto valle del río Pinto, al Oeste de El Centenillo, donde se utilizó por primera vez esta técnica de la foto-interpretación aplicada al estudio de las redes de fracturas al Oeste del campo filoniano de El Centenillo (Tamain, 1966a; Tamain y Péran, 1967). Ésta reveló una fracturación meridiana claramente dominante; las direcciones N. 65°-245° y N. 95°-275° que son las de los filones metalíferos (Pb-Ag) “Mirador”, “Sur”, “Pelaguindas”, etc.; una fracturación N. 110° / 130°-290° / 310° de longitud muy reducida; el elemento detectado más notable fue un tren de fracturas ONO.-ESE., de varios kilómetros de largo, reconocido justo al ONO. del indicio antimonífero de la Casa del Barranquillo. Esta técnica se aplicaría en las siguientes prospecciones:

- En el campo filoniano de El Centenillo, encajado en el Ordovícico (Tamain, 1975b).
- En los filones de Los Guindos-Sierra Carolina, encajados en el Ordovícico desde el Río Grande al Oeste hasta la carretera de Andalucía (N. IV) al Este, con direcciones ENE.-OSO., E.-O. a ESE.-ONO. dominantes, y accesoriamente la N.-S., que es la de los filones “norteados” estériles.

- Al sector minero de “La Caprichosa” (El Avellanar) al Norte de Aldea Hermosa (Montizón, Jaén) (Donzeau *et al.*, 1970).
- En el sector de “El Horcajo” (Ciudad Real), con una fracturación NNE. / ENE.-SSO. / OSO. dominante, y una dirección N. 55° / 70°-235° / 250° que es la de los filones metalíferos (Heloir *et al.*, 1969).
- A las minas de “Quinto del Hierro-Castilseras” (Almadenejos, Ciudad Real) y de “Diogenes”, al Sur de Puertollano (Ciudad Real) (Arbin, 1975).
- A las minas del Sur de Pozoblanco (Córdoba) (El Soldado, Las Morras, Los Almadenes, Cerro Minado, El Sortijón del Cuzna), etc., en el borde meridional del batólito de Los Pedroches, etc. (Tamain, 1972; 1975b).

## C.2) Accidentes tectónicos profundos o de zócalo

Por el término de tectónica radial se entienden también estos accidentes que son tipológicamente distintos de las fallas, trenes y redes de fallas, y filones precedentes; están representados por los grandes corredores de fallas, los bordes tectónicos y las inflexiones de importancia regional a supraregional (Tamain, 1975a).

Así, por ejemplo, el corredor de fallas de “Candelas-Carvajal”, con 9-10 Km. de largo y 450-500 m de ancho, y su paralelo del “Gaitero”, con 4 Km. de largo y casi 1 Km. de ancho, cortan las Altas Sierra cuarcíticas del Norte de El Centenillo según una dirección ENE.-OSO., materializando dos accidentes profundos que, al nivel de erosión actual, podrían ser considerados muy sencillamente como dos fallas. Es el caso también, a una escala más pequeña, de los filones “norteados” (de dirección N.-S.  $\pm 20^\circ$ ) no-metalíferos, por ejemplo, de “Las Cañitas” (SE. de El Centenillo), del “Guindo” (Los Guindos), de “Monuera-La Oliva” (Aldeaquemada), etc. (Tamain, 1964a)

Los bordes tectónicos limitan, separan dos dominios lito-estructurales, hasta dos grandes estructuras regionales a supraregionales. Así, en el Desfiladero de Despeñaperros, el accidente del “Rancojo” pone en contacto, con un desplazamiento vertical de más de 1.200 metros, el Alcudiense con láminas tectónicas de “Cuarцитas armoricanas” que cabalgan las “Pizarras del Río” de Venta de Cárdenas. Es también el caso del accidente del “Quinto del Hierro” (al O. de Almadenejo, Ciudad Real), generalmente considerado como una falla normal NNO.-SSE. vertical que separaría, en una fase de fracturación radial tardi-varisca, el Paleozoico de la Lobera (al N.) del Alcudiense pizarro-grauvaquico (al S.): aunque en realidad, es la cicatriz superficial de un gran accidente profundo (Lauret y Tamain, 1975a).

Las inflexiones se reconocen a través de los límites de las grandes estructuras regionales a supraregionales. Las más típicas son las que limitan el dominio neoproterozoico estructural del Alcuía (Ciudad Real): inflexiones del “Collado Alto” (S. Capilla), del “Cerro Manzano” (ONO. Chillón), del “Cerro Olivarejo” (O. Chillón), e inflexiones dobles del “Mesto” (al N.)-“Saladillo” (al S.), del “Quinto del Hierro” (al

N.)-“Cerro Valtravieso” (al S.), y más al Este, inflexiones de “La Veredilla” (SO. Brazatortas), de “Puertosuelta” (SE. Brazatortas) (véase el mapa de Almela *et al.*, 1962); dan un aspecto geométrico a este dominio que aparece limitado por una doble serie de líneas quebradas correspondiéndose las unas con las otras por ambas partes del Alcudense (Almela *et al.*, 1962).

Borde tectónico e inflexión no son nada más que las dos caras de una misma realidad. En el caso presente, el dominio estructural neoproterozoico-cadomiense del Alcudiva es un horst, o mejor dicho un mega-horst, con bordes tectónicos verticales a subverticales, de origen profundo, que lo separan de los dominios estructurales paleozoicos-variscos (Sinclinal de Almadén y Graben del Ojailen al NE. y NNE., y Altas Sierras meridionales al SO. y SSO.): el Horst del Alcudiva es así un elemento megatectónico importante de Sierra Morena, que, en su extremidad occidental, ha visto su borde septentrional sellado sobre unos 6 Km. por el granito varisco de Garlitos. En el Graben del Ojailen, la cuenca hullera de Puertollano, con su Estefaniense B-C productivo, presenta una primera inflexión en el sector de El Villar y una segunda hacia Villanueva de San Carlos, y su aspecto general parece calcado sobre el trazado del borde sur del Horst del Alcudiva; además, esta cuenca ha sido la sede de dos volcanismos importantes: el primero, de tipo explosivo y quimismo ácido, del Estefaniense B (medio a medio-superior), el segundo, de quimismo básico y edad plio-cuaternaria, lo que significa que la cuenca se instaló en una fosa de hundimiento tardi- a fini-varisco (reactivada tectónica y volcánicamente en el Plio-Cuaternario, con una relación: volcanismo basáltico-fracturación profunda clarísima) (Tamain, 1975a; Wanger y Utting, 1967).

La geometrización de estas dos estructuras, con sus bordes tectónicos e inflexiones, incita a buscar otros ejemplos y, a esta escala, el más cercano es desde luego el batólito granítico de Los Pedroches cuyo magmatismo subió no en una simple bóveda anticlinal, sino según un mega-horst en surrección. En total, esta parte meridional de la Meseta ibérica se caracteriza por una distribución megatectónica “en teclas” (Tamain, 1975a).

Muchos de estos elementos tectónicos a megatectónicos son variscos (Tamain y Rossi, 1977), como:

- Los corredores de fallas de “Candela”-“Carvajal” y del “Gaitero” (N. El Centenillo) son posteriores a las escamas (de N. a S.) que siguen la fase mayor de plegamiento, y anteriores a los cabalgamientos (de S. a N.) que siguen la segunda fase (meso-westfaliense).
- El accidente del “Rancojo”, que vio la surrección del corazón alcudense de Despeñaperros, es posterior a los cabalgamientos (de S. a N.).
- La surrección del Horst del Alcudiva precede la instalación del granito de Garlitos que la fosiliza.
- El batólito granítico de Los Pedroches se ha instalado aprovechando la surrección de un horst posterior al Namuriense basal, a la fase del Erzgebirge, a la fase meso-westfaliense y a sus cabalgamientos (de S. a N.).

- Los accidentes tectónicos profundos son anteriores a las mineralizaciones filonianas tardi- a fini-variscas que “fossilizan” el magmatismo tardi-varisco.

El lineamiento de Córdoba-Los Pedroches (ONO.-ESE.) es una geosutura de las más importantes de la Meseta ibérica que actúa como frontera paleogeográfica, separando, a partir del Cámbrico inferior, dos grandes regiones geológicamente distintas: Ossa Morena (al SO. y SSO.) y Sierra Morena central y oriental (al NNE.), y en el cual se instalará mucho más tarde el batólito de Los Pedroches. El batólito continúa al Este por el macizo granítico de Linares, del cual está separado por tres grandes accidentes NE.-SO.: el de “Salas de Galiarda-Alto Escobar”, el de “Baños de la Encina-La Carolina-Santa Elena” conocido como la “Falla de La Carolina”, y el del “Guadiel”, considerados post-triásicos, o post-miocenos o post-pliocuaternarios: son fundamentalmente variscos y, desde luego, reactivados después (Azcarate, 1972; Azcarate, sa; IGME, 1977).

#### *D) Magmatismo*

En la parte meridional de la Meseta ibérica, el magmatismo varisco existe bajo sus dos aspectos clásicos: el primero, volcánico, y el segundo, plutónico y peri-plutónico.

##### D.1) Actividad magmática precoz y volcanismo

La Meseta ibérica, durante la crisis varisca, es un cinturón móvil que actúa como tal.

##### D.1.1- El “Complejo volcano-silíceo” del “Cinturón piritoso”

La parte meridional de la Meseta ibérica está marcada, durante el Tournaisien-Viseense inferior, por una actividad volcánica que se desarrolla en el “Cinturón piritoso” (Huelva-Río Tinto), cuyo “Complejo volcano-silíceo” está constituido por espilitas, keratófidos, mineralizaciones sulfuradas (Fe-Cu): pirita y polimetálicos de tipo piritoso, seguidos por depósitos de jaspe, cherts, radiolaritas y ocurrencias de manganeso y manganeso-hierro (Schermerhorn, 1971).

Al mismo tiempo, entre una línea Azuaga-Córdoba, en Ossa Morena, y el batólito de Los Pedroches, se instalan dos complejos magmáticos en las estructuras regionales de Obejo y de Los Ojuelos (Delgado y Fontboté, 1970).

##### D.1.2) La “Línea hiperbasítica del Varas-Guadalbarbo”

Corresponde al primero de estos dos complejos. Está constituida por pequeñas intrusiones de hiperbasitas (de facies “leopardo”, con granos diseminados de cromita,...) y serpentinitas, asociadas a rocas básicas (rodingitas, gabbro norítico pegmatóide, espilitas-pillow-lavas, filones de dolerita), instaladas durante el

Neodevono-Dinanciense antes del flysch del Culm, es decir, antes del Viseense superior, y luego afectadas por el metamorfismo regional epizonal contemporáneo de la fase mayor de plegamiento post-Namuriense basal y ante-mesowestfaliense. Sus espilitas tienen una edad K-Ar de  $348 \pm 17$  a  $334 \pm 17$  Ma. (Bellon *et al.*, 1979: 115-116).

Sin embargo, está alineada según la dirección varisca mayor ONO.-ESE., limitando con contactos tectónicos al NNE. y SSO. La rectilinearidad de estos trazados y su concordancia con las otras mega-estructuras variscas regionales a supraregionales acentúan el carácter fisural de la zona de debilidad tectónica, o mejor dicho de la gran fractura profunda de tipo geosutural, por la cual se ha instalado la “*Línea hiperbasítica del Varas-Guadalbarbo*”, con su magmatismo ofiolítico peridotítico varisco muy precoz. Ésta se convirtió entonces en un cinturón estructuralo-megatectono-magmático de forma extremadamente estrecha y con un volumen muy débil del material aflorante, pero es un cinturón de primera importancia en esta zona móvil, el más septentrional con respecto al “Cinturón piritoso” del Suroeste peninsular y a la geosutura de Bejà-Aracena (Tamain, 1975a; Crousilles *et al.*, 1976a; Crousilles y Dixsaut, 1977).

#### D.1.3) El “Complejo de Los Ojuelos”

Se encuentra, con sus gabbros, noritas y plagiogranito, al SSO. del anterior. El esquema evolutivo de U. A. Bilibin (*in* Tatarinov *et al.*, 1957) sugiere una instalación posterior a la de la “*La Línea hiperbasítica del Varas-Guadalbarbo*” y desde luego, anterior a la del batólito de Los Pedroches.

Su carácter geosutural aparece reflejado muy bien en los mapas geológicos al 1/200.000 (I.G.M.E., 1971). El “Complejo de Los Ojuelos” está constituido por formaciones plutónicas y volcánicas que han sellado una larga cicatriz con los bordes en línea quebrada, limitando al SSO. con las mega-estructuras de dirección cadomiense mayor NO./NNO.-SE./SSE.

#### D.1.4) La movilidad del frente de movilización varisca

La movilización sucesiva, en el tiempo y en el espacio, de algunas zonas de esta región de Córdoba-Varas-Guadalbarbo (al Sur de Los Pedroches) se ha traducido, bajo el estricto control de una gran fracturación profunda, por un primer desplazamiento desde el Varas-Guadalbarbo hacia Los Ojuelos (al SSO.), y luego por otro, más importante, de SSO. (Los Ojuelos) a NNE (Crousilles *et al.*, 1976a).

En esta región, no se trata de una simple falla o sistema de fallas, sino, de una ancha zona inestable durante todo el Paleozoico, que ha tenido varias veces el papel de frontera paleogeográfica y ha sido afectada por importantes manifestaciones tectono-magmáticas, cuya importancia y quimismo han variado en el tiempo y en el espacio (Crousilles *et al.*, 1976a).

Aunque estemos, fuera de nuestra zona de estudio, resulta fundamental el buen conocimiento de todas estas relaciones entre tectónica profunda o de zócalo y magmatismo (volcanismo y plutonismo), junto al plutonismo batolítico y fracturación radial (fallas y, desde luego o mejor dicho, filones).

#### D.1.5) Volcanismo en Sierra Morena Oriental

En Sierra Morena Oriental, las pizarras, que suceden estratigráficamente a las “*Cuarcitas Campana*”, contienen, en su parte inferior, testigos microscópicos de la entonces lejana actividad volcánica y, en su parte superior, radiolaritas y un nivel de jaspe, mientras que en los conglomerados del Culm sobreyacente hay cantos de lidita con radiolarios (Tamain, 1972).

### D.2) Plutonismo

#### D.2.1) El batólito de Los Pedroches

El batolito de Los Pedroches es el elemento que mejor representa el plutonismo mariánico (Fig. 23 y 24). Esta gran y larga intrusión, con sus 200 Km. de largo por 30 Km. de ancho como máximo, polifacial y polifásica, se instaló, en el eje anticlinal de un gran y muy ancho sinclinorio lleno de flysch del Culm. Es el mayor testigo de la importante fase de actividad magmática que tuvo lugar después de la fase mayor de plegamientos, escamas y cabalgamientos variscos. Esta intrusión corta todas las estructuras que han afectado las rocas en las que encaja, es decir que está discordante con relación a estos pliegues, estructuras plegadas y accidentes tangenciales, pero concordante con respecto a las megaestructuras regionales a supraregionales ONO.-ESE. guiadas por una fracturación profunda o de zócalo, lo que demuestra su carácter geosutural y su control por dicha tectónica (Defalque *et al.* 1971).

Estas rocas plutónicas, durante su intrusión digieren, levantan, perforan y se inyectan en el seno de una potente formación de pizarras y grauwacas carboníferas, metamorfizándolas por acciones térmicas y emanaciones a favor de su contacto (IGME, 1971: 14).

Los materiales intrusivos son de composición granítica en general, predominando rocas del tipo dioritas, granodioritas y adamellita de grano medio. El conjunto está cruzado por una intensa red de fracturas rellenas en gran parte con materiales porfídicos (IGME, 1971: 14).

Los granitos comúnmente tienen un color gris y están integrados por elementos de análogo tamaño, cercanos en general a un centímetro. En las zonas de contacto periférico son frecuentes los cambios de este granito a variedades rosado-pegmatíticas o a otras de grano más fino. Estas rocas ígneas se componen principalmente de plagioclasas, orthosa, cuarzo y biotita (Azcarate, 1972: 558-559; IGME, 1977: 228-29).

También se puede vincular con materiales intrusivos los diques y las inyecciones de sílices realizadas en brechas (metamórficas) de contacto entre los afloramientos de



material intrusivo y las pizarras carboníferas (Jaramillo, 2005: 312). Los diques de pórfidos graníticos están encajados en el granito o en las pizarras próximas a su contacto, e incluso a varios kilómetros de los afloramientos graníticos, aparecen diques, generalmente de pórfidos cuarcíferos. Estos son muy variados en colorido y aspecto pero algo menos en cuanto a su composición. También existen algunas intrusiones tabulares diabásicas, parcialmente transformadas en anfibolitas (Azcarate, 1972: 559; IGME, 1977: 29-30).

A este plutonismo le precede una fase pre-batolítica en su margen septentrional representada por pequeñas intrusiones básicas (“epidioritas” o “diabasas” de los autores antiguos) (Tamain, 1972: III).

La fase batolítica esta compuesta por distintas facies sucesivas (Defalque *et al.*, 1971; Tamain, 1972: III):

- La facies marginal granodiorítica de “Las Yeguas”-“Piquituerto”, cuyo límite norte está paralelo al borde meridional del batólito, tiene una estructura macro-cristalina porfiroide y un tenor en plagioclasa claramente superior en ortosa, mientras que la facie marginal granodiorítica del “Humilladero” tiene poca extensión por la margen norte del batólito. Estas dos granodioritas son más básicas que los granitos siguientes.
  
- El granito con biotita, la “adamelita con biotita” de los antiguos autores, es el término mejor representado y mas extendido del batólito, el cual constituye la parte extremo-oriental y la mitad septentrional. Es un granito normal o monzogranito, que se presenta aquí bajo dos aspectos: la facies porfiroide, de un grano medio a grueso, y la facies “normal”, de un grano medio a fino, las dos con fenocristales de ortosa peritítica, plagioclasa rara, biotita parda pleocróica y ligeramente cloritizada en un fondo de cuarzo, ortosa xenomorfa y transparente y plagioclasa zoneada.
  
- El granito con dos micas (biotita y muscovita) constituye esencialmente, desde el Río Jándula hacia el Oeste, la parte central del batólito, donde aflora una faja muy ancha que se extiende paralela a sus dos bordes y casi en el mismo eje de la mega-intrusión. Es un granito normal o monzogranito leucocrata y no-profiroide, de grano medio, con cuarzo xenomorfo, ortosa peritítica xenomorfa a sub-automorfa, plagioclasa, biotita parda, muscovita, y turmalina. Una variedad rica en muscovita aflora en “Navaltoro” y en la “Huerta del Gato” mientras que una variedad pobre se encuentra en el “Santuario de la Virgen de la Cabeza”. A este granito le acompaña una red filoniana poco surtida de pegmatitas (con turmalina, cuarzo-wolframita, en la “Dehesa de los Tontos” y por el camino de “Cabras Quemadas”, y minerales uraníferos) y aplitas.

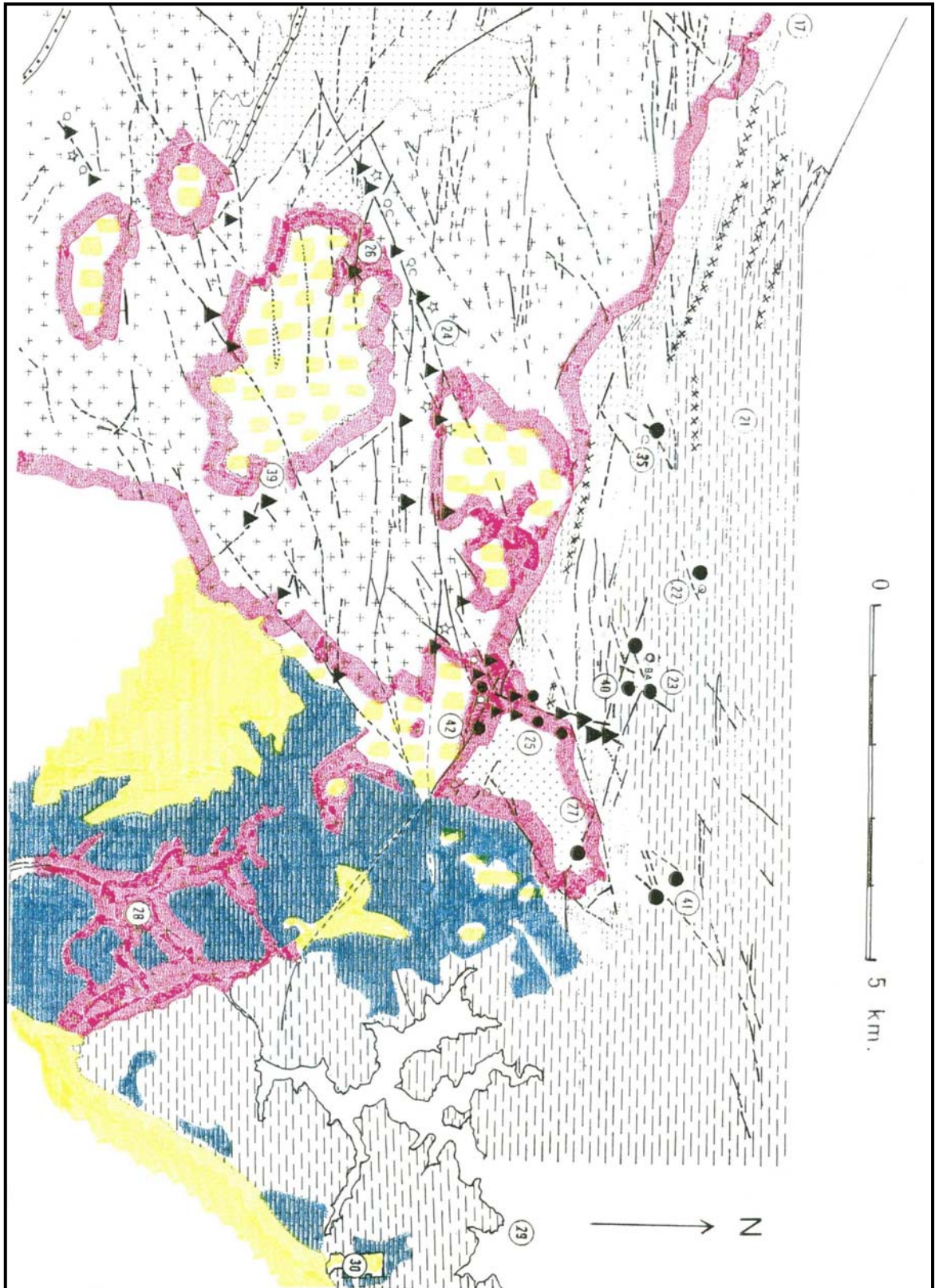
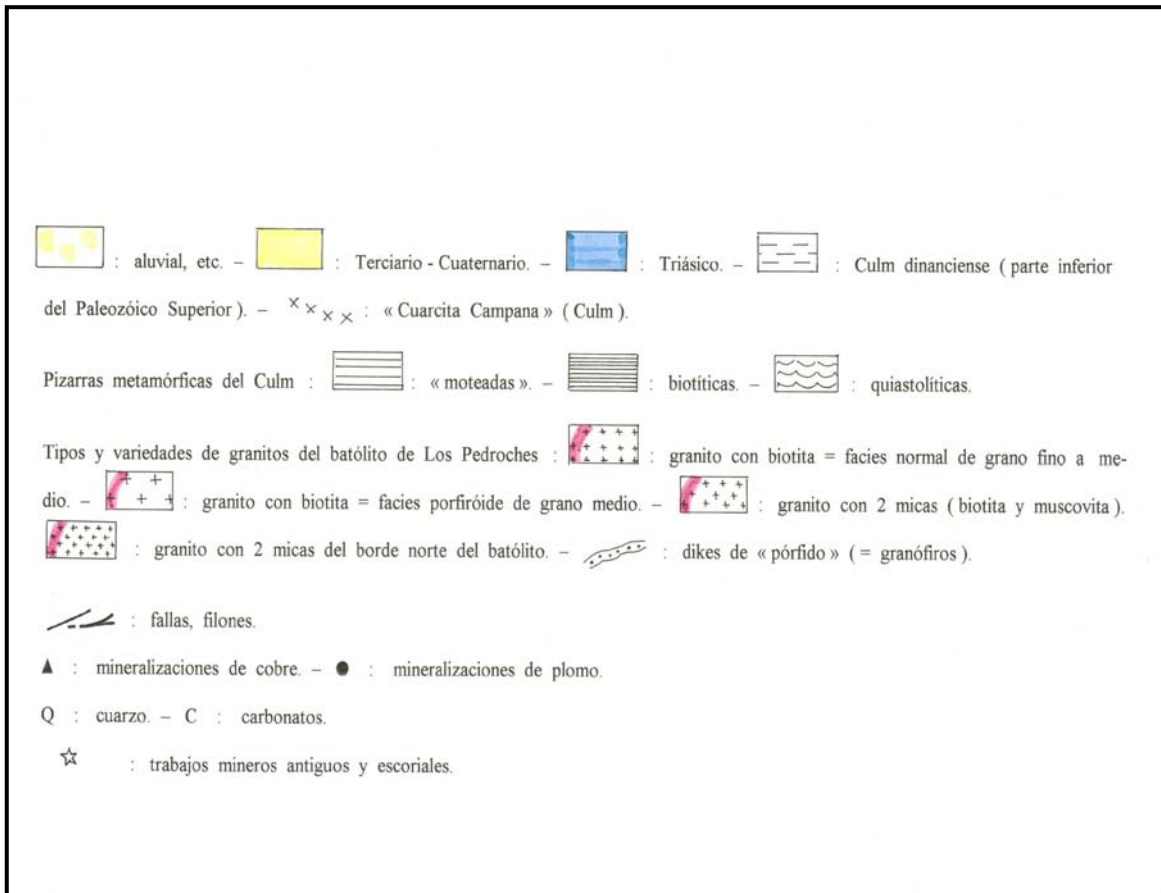


Fig. 23. Mineralizaciones asociadas a los granitos de la extremidad oriental del batólito de Los Pedroches (Provincias de Jaén y Córdoba) (Tamain, 1969)



- 22: Filón de “Cabeza Parda”, al Oeste de la Casa de Las Navas de Pedro Bagar.  
 23: Filón de “Nuestra Señora de los Dolores”  
 24: Filón y mina de “Los Escoriales”.  
 39-26-24: Zona de Cu intra-batólito.  
 25-42: Zona de Cu (+ Pb)  
 25: Filón de “Las Salas de Galiarda”.  
 27: Navamorquin  
 28: Río Rumblar.  
 29: Embalse del Rumblar.  
 30: Baños de la Encina, “rafa”.  
 35-41 “cinturón” plomífero.  
 35: Mina “Peñoncillo” “San Vicente”  
 39: “Los Majuelos”: extremidad SO. Del gran filón de “Las Escoriales”  
 40: Prospect de Pedro Bagar.  
 41: Grupo Minero de “Las Minillas” -“San Luciano” -“El Ruiseñor”.  
 42: Grupo de “La Joya”-“La Perla Española”-“El Diamante”.  
 26: Mosquililla.

Fig. 24. Leyenda de las Mineralizaciones asociadas a los granitos de la extremidad oriental del batólito de Los Pedroches (Provincias de Jaén y Córdoba) (Tamain, 1969)

En una fase tardi- a fini-batolítica se distinguen las siguientes facies (Évrard, 1953; Febrel y Quintero, 1960):

- Microgranitos porfídicos, con cuarzo (sub)automorfo afloran en la aureola metamórfica septentrional bajo la forma de diques o de “sills”.
- Granófidos, los “pórfidos” y “pórfidos cuarcíferos”, que son microgranitos porfídicos con cuarzo automorfo, en diques de una potencia de varios metros y aflorando sobre varios kilómetros, con una dirección idéntica a la del eje del batolito o N. 140/150°-320/330° (como en los alrededores del prospect “*Antigua del Romeral*”, al Norte de Valquemado). Estos abundan por ejemplo dentro de la granodiorita de “Las Yeguas”-“Piquituerto”. Al Norte de la “Casa de Navaltoro” y hasta los alrededores de la “Casa de Monte Alegre”, aflora un dique relleno de granófido y de aplita.
- Cuarzo procedente de distintas venidas y con diferentes direcciones.

Este plutonismo, después de una manifestación básica pre-batolítica poco importante, se ha desarrollado según un orden de quimismo básico decreciente, con un primer magma granodiorítico seguido por facies más ácidas, y terminándose con una nueva manifestación básica poco importante.

En la periferia de las rocas hipogénicas existen formaciones rocosas, resultantes de las complejas interacciones entre las unidades preexistentes y las intrusitas (rocas de metamorfismo de contacto). Tales aureolas, más bien de baja intensidad, presentan un considerable desarrollo espacial, con independencia de la situación de los filones, como banda periférica cuyo espesor varía entre los 500 y 2000 metros. Las transformaciones que sufren las diversas rocas dependen de su proximidad al granito y su propia composición. Las unidades de origen político se han convertido en pizarras moteadas en la aureola más externa, en pizarras con cristales más desarrollados de andalucita en las partes más cercanas a la intrusión, y en esquistos micáceos o corneadas de andalucita, en las inmediaciones del contacto ígneo. Las rocas silíceas, que en el ámbito de Linares poseen menor desarrollo, han experimentado tránsitos progresivos a corneanas, conforme decrece su distancia al batolito (Azcarate, 1972: 559-560; IGME, 1977: 30). Por ejemplo en la masa granítica de Santa Elena presenta una aureola metamórfica de pizarras andalucíticas, grantíferas y silíceas (IGME, 1971: 15).

En algunas ocasiones el granito se encuentra en un estado de descomposición que es inherente, por lo general, a los puntos de su afloramiento, debido a la disgregación de los elementos constitutivos del feldespato orthosa, cuyo silicato aluminoso-potásico se altera por la acción de los agentes atmosféricos, quedando en último término la sílice libre. También se observa la descomposición del granito en el interior, sobre todo en aquellos puntos en que está en contacto o próximo a los filones metalíferos y fallas que se encuentran en su masa, llegando a veces al estado de arenas gruesas. Según Mesa y Álvarez, este fenómeno está en estrecha relación con el modo de ser y constitución de dichos filones (Mesa y Álvarez, 1890: 42; Alvarado, 1923: 330).

La instalación sucesiva de estas facies graníticas *lat. s.*, intrusivas las unas en las otras se caracteriza por una actividad tectónica casi continua, concretamente en la margen septentrional del batolito se inició en la fase pre-batolítica.

Se observó una primera analogía petrofacial entre las formaciones granodioríticas de la parte oriental del batolito y la granodiorita de Fontanosas (al Este de Almadén) (Febrel e Quintero, 1960), datada de  $302 \pm 7$  y  $301 \pm 7$  Ma. (Leutwein *et al.*, 1970).

La granodiorita porfiroide uranífera de los alrededores de la antigua mina «*El Lobo*», en Campanario (Badajoz, en la parte NO. del batolito) ha proporcionado una edad K-Ar de  $305 \pm 10$  Ma. idéntica a la de la granodiorita de Fontanosas; la facies granodiorítica porfiroide, también uranífera, del Sur de la antigua mina de “*La Virgen*” (Andújar, en la parte E. del batolito) tiene una edad de  $291 \pm 15$  Ma. (Penha y Arribas, 1974).

Las edades de unos filones rhyolíticos y rhyodacíticos son respectivamente de  $315 \pm 16$  y de  $297 \pm 15$  Ma.

La granodiorita leucocrata de “Las Cabezas” [29 C<sub>2</sub>], relacionada con el batolito, tiene una edad K-Ar de  $330 \pm 17$  Ma., no tan lejana de la ( $337 \pm 17$  Ma.) del granito monzonítico leucocrato de Logrosán (Cáceres), y la diorita cuarcica de Obejo [16 G] una de  $327 \pm 16$  Ma., mientras que la granodiorita [2C<sub>2</sub>] y la rhyodacita [TO] de Los Pedroches tienen una edad respectivamente de  $295 \pm 15$  Ma. y de  $297 \pm 15$  Ma. (Penha y Arribas, 1974).

Esta cronología demuestra la realidad de:

- Una primera subida *circa* 325 Ma. de un magma plutónico granodiorítico a monzogranítico seguido por sus pegmatitas y rhyolitas posterior a la fase mayor de plegamiento, fase del Erzgebirge, y a sus escamas posteriores (Bellon *et al.*, 1979).
- Una segunda subida *circa* 300 Ma. de un magma plutónico del mismo tipo seguido por sus rhyolitas y microdioritas posterior a la segunda fase de plegamiento, fase meso-westfaliense, y a sus grandes cabalgamientos posteriores (Bellon *et al.*, 1979).
- Por último, se planteó la problemática, con el monzogranito de Albuquerque-Valencia de Alcántara, de una tercera subida plutónica hace  $287-281 \pm 10$  Ma., es decir *circa* 285 Ma. (Phena y Arribas, 1974).

La movilización sucesiva en el tiempo y en el espacio de ciertas zonas del “Lineamiento de Córdoba”, de 300 Km. x 60 Km., se traduce en un primer desplazamiento desde la “Línea hiperbasáltica del Varas-Guadalbarbo” hasta el “Complejo de Los Ojuelos”, al SSO., y en un segundo desplazamiento desde este complejo hacia el NNE. En los lugares donde se instalan las pequeñas intrusiones básicas pre-batolíticas, el frente de movilización se extiende mucho más con la instalación polifásica del batolito, convirtiéndose este lineamiento en una de las

megaestructuras mayores de las Variscidas hespéricas entre Luso-Oretania y Ossa Morena (Tamain, 1972: III; 1975a; Blachère *et al.*, 1977; Bellon *et al.*, 1979).

### D.2.2) El macizo granítico de Linares (Jaén)

El macizo granítico de Linares es famoso en el mundo por su campo filoniano metalífero y su historia minera.

El macizo granítico encaja en los “*Estratos Campana*” afectados por el metamorfismo regional originado por la fase varisca de mayor plegamiento y por el metamorfismo de contacto debido a la instalación plutónica.

Los ingenieros de minas y los geólogos se interesaron desde muy temprano por las mineralizaciones y la petrografía de este distrito. Entre otros investigadores destacan P. de Mesa y Álvarez (1890), A. de Alvarado, que ya en 1922 y 1923 había reconocido las distintas facies graníticas, y J. Gavala y Laborde (1946), que realizó un mapa geológico a 1/50.000.

El granito (monzogranito) con biotita, blanco a gris-blanco, homogéneo, holocristalino y con cuarzo, feldespato (potásico perfitico dominante y plagioclasa zoneada), biotita (que constituye hasta 60 % de la roca en la antigua mina “*Virgen de Linarejos*” (Mesa y Álvarez, 1890: 41), etc., es el mismo granito con biotita del batolito de Los Pedroches. Esta es la facies mejor y más representada en esta zona de Linares, donde está cortado, por ejemplo, por el filón “Arrayanes” (Plantas V, sector NE., y XI, sector SO.), al Este del pozo “Santa María” (Planta VIII) y al Oeste de este mismo pozo (Plantas IX y XV, a 402 m.) (Mesa y Álvarez, 1890: 41; Alvarado, 1922; 1923; Fuganti, 1968: 690-692; Sánchez Cela y Aparicio Yagüe, 1969).

En este macizo granítico también se conocen otras facies:

- El sienio-granito, granito con feldespato esencialmente potásico como, por ejemplo, la facies granítica leucocrata cortada por el filón “Arrayanes” (Planta VII, sector NE.) y en la mina “Dehesa de Siles” (Mesa y Álvarez, 1890: 41; Alvarado, 1923; Fuganti, 1968).
- La tonalita, facies granodiorítica y cuarzo-diorítica idéntica a la de la parte oriental del batolito de Los Pedroches (Sánchez Cela y Aparicio Yagüe, 1969).
- El granito con dos micas, de grano grueso, con muscovita abundante, cortado, por ejemplo, por el “filón Arrayanes” (Planta VIII y IX) (Alvarado, 1923).

No debemos olvidar los filones de microgranitos porfídicos, con cuarzo automorfo, los “pórfidos cuarcíferos”, muy escasos y encajados por ejemplo en la zona de contacto; los filones de pegmatita, escasos y poco potentes, y los filones de aplitas

micro-cristalinas, con una potencia de hasta 1 metro, unos sub-horizontales y otros subverticales, mas recientes.

A. Fuganti (1968: 695, fig. 13) ha reconstituido las diferentes fases de instalación del macizo granítico de Linares:

1. Cristalización inicial del magma.
2. Deformación syn-cristalina, débil, bien representada en la margen norte del macizo.
3. Continuación de la cristalización.
4. Deformación ulterior.

En resumen, el macizo granítico de Linares es junto con el de Arquillos la prolongación oriental del batolito de Los Pedroches, el cual tiene las siguientes características distintivas: la intrusión en el Culm circunvecino cuyas estructuras (plegadas, escamadas y cabalgadas) corta; su borde septentrional es sub-vertical, con una pendiente muy fuerte hacia el Norte; la aureola metamórfica de contacto que ha originado presenta una zona andalucítica muy bien marcada con unas fajas micaceas; su facie principal pertenece al gran dominio del granito (monzogranito) con biotita del batólito y, además de las facies granodiorítica y cuarzdiorítica, esta también presente en unos sitios la facies de granito con dos micas tan bien expresada más al Oeste, en el mismo batólito (Tamain, 1972: III).

El macizo granítico de Linares es una parte casi terminal del batolito de Los Pedroches dentro de la cual la diferenciación magmática hubiera evolucionado hacia un término sieno-granítico y, desde el punto de vista químico, estructural a mega-estructural, y tectónico a mega-tectónico, su pertenencia a este gran batolito es indiscutible (Azcarate, 1972; Anónimo, 1983).

Y bajo estos últimos aspectos, el macizo granítico de Linares de ninguna forma es una pequeña unidad magmática aislada, sino un elemento integrado en un conjunto mega-estructural y mega-tectónico de los más importantes de la Meseta ibérica. Éste subraya, en efecto, el principio de una virgación de las grandes estructuras variscas meseteñas, que se alinean en primer lugar NO.-SE. (cerca de Mérida), luego ONO.-ESE. y “ahora” E.-O., y su borde septentrional sub-vertical es exactamente lo mismo que el borde norte del batolito. Tampoco se trata aquí de una simple falla post-granítica como lo interpretaron ciertos autores, sino de un gran accidente profundo (Tamain, 1972: III: 550-567).

Lo mismo ocurre en su margen oriental. El macizo granítico de Linares está limitado por un gran accidente N.  $45^{\circ}/50^{\circ}$  -  $225^{\circ}/230^{\circ}$  ( $\pm 5^{\circ}$ ), del mismo tipo y naturaleza que los que terminan al Este, cortándolo, el batolito de Los Pedroches. Los levantamientos geológicos de campo han demostrado que no se trata de una simple falla, y que no hay en el Mioceno, en el Trias y tampoco en el Culm vecino alguna falla o algún “tren” de fallas lo suficientemente importante. Estos grandes accidentes, de origen profundo, así como los que se han visto ya, no son fundamentalmente post-variscos, sino que, a escala ibérica, han empezado a actuar mucho antes de la crisis varisca y, desde luego, durante esta crisis y hasta su final, aun cuando haya, después, alguna reactivación tectónica (Tamain, 1972: III: 550-567).

### D.2.3) El macizo granítico de Arquillos (Jaén)

A G. Servajean (1968a; 1968 b) (de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya-España/ S.M.M.P.E.) se debe el primer mapa geológico al 1/20.000 de esta zona, y en particular, de este pequeño macizo granítico que aflora a los 5 kilómetros al SSO. de Arquillos, a 15 Km. al ENE. de Linares, y a menos de 2 Km. al NE. del “*oppidum*” ibérico de Giribaile.

Al NE., en una pequeñísima área (1 x 0,5 Km.), el granito aparece claramente intrusivo en el Culm. En cualquier otra parte el macizo está recubierto, en su margen, por el Trías horizontal. Además en sus alrededores se encuentran también unos pequeñísimos afloramientos graníticos (Tamain, 1972: III: 567-569).

Domina el granito con biotita, pero además está representada una facies microgranítica. Sus márgenes dan la impresión de haber estado “controladas” por un recortado tectónico N. 45°/50°-225°/230° ( $\pm 5^\circ$ ) y N. 125°-305°. Por su proximidad con él de Linares y la identidad de sus facies petrográficas pertenece también a la extremidad oriental del batolito de Los Pedroches (Tamain, 1972: III: 567-569).

En los materiales graníticos encajan filones NE.-SO. (3-4) de plomo, si bien parecen ser de poca importancia (Tamain, 1972: III: 569).

### D.2.4) El macizo granítico de Santa Elena (Jaén)

Esta intrusión tiene una forma ovalada, casi romboidal, con un eje de mayor alargamiento N. 80°-260°. Corta los estratos paleozoicos en los cuales encaja, así como todas las estructuras que los afectan y ha torcido los ejes de los pliegues disponiéndolos más o menos paralelos a sus márgenes. Este macizo es otro ejemplo de conformidad estructural-magmática. En su margen contiene pequeños enclaves de rocas paleozoicas que no ha digerido completamente (Tamain, 1972: III: 571).

Está casi totalmente constituido por el granito con biotita, de un grano (grueso a) medio, homogéneo, holocristalino, con cuarzo, feldespato potásico (ortosa generalmente zoneada, con microclina), plagioclasa (andesina zoneada, a veces ligeramente sericitizada), biotita (pleocroica), y muscovita secundaria, apatita, zircón, minerales opacos y rarísimo granate, etc. Cuando está alterado, se presenta en bolas (Sánchez Cela y Aparicio Yagüe, 1969; Tamain, 1972: III: 572).

Este granito calco-alcalino con biotita, de tipo monzogranítico está atravesado, cortado por unos filones de microgranito, pegmatita y aplita (Sánchez Cela y Aparicio Yagüe, 1969; Tamain, 1969).

En su margen meridional existe un granito calco-alcalino, de tipo monzogranítico, con muscovita, aflorando por ejemplo a unos 200 metros al Este de la Carretera de Andalucía (A. 4). Corresponde a una variedad, aquí muy rica en muscovita, del granito con dos micas del batolito de Los Pedroches y del macizo granítico de



Linares, idéntica de una cierta forma a la facies que aflora en Navaltoro y en la “Huerta del Gato”, en la parte oriental de dicho batolito (Tamain, 1972: III: 573).

Los acompañantes periplutónicos están representados por filones de microgranitos calco-alcalinos porfídicos, el “*Granit-Porphyr*”, que se encuentran no solamente cerca del macizo sino también mucho más allá hacia el Norte y NE., hasta los 15 kilómetros, como en la “Loma del Retamoso” (Butenweg, 1968).

Estos filones, cuya potencia puede alcanzar los 20 metros, se concentran en zonas tectónicas, como, por ejemplo, en el “corredor” de Despeñaperros-Las Correderas. Hay dos variedades de filones (Tamain, 1969):

- Los microgranitos porfídicos, con fenocristales de ortosa sub-automorfa, plagioclasa, cuarzo (en granos “corroidos”) y biotita pleocroica en un fondo de feldespato, cuarzo, biotita cloritizada, calcita secundaria.
- Un filón de granófido, reconocido al Sur de Las Correderas, a la estructura gráfica, con feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo, clorita, apatita y calcita secundarias.

Este magmatismo periplutónico, con su quimismo y su facies petrográfica, recuerda el de la parte oriental del batólito de Los Pedroches (Febrel y Quintero, 1960).

#### D.2.5) Las otras manifestaciones magmáticas del distrito de La Carolina y la faja metamórfica de Los Guindos-Torre Alver (Jaén)

- *Las pequeñas intrusiones graníticas y sus acompañantes periplutónicos del distrito de La Carolina*

Pequeños “apex” o apófises de cuerpos intrusivos y filones o diques de microgranitos y microdioritas, existen al Oeste de una línea Santa Elena-La Carolina, en numerosos sitios como, por ejemplo (Tamain, 1972: III: 575-576):

- El “apex” granítico del Barranco del Lobo (al Este de El Centenillo), al Este de la bomba del Río Grande, y cortado en los realces de la antigua mina “San Jorge” (de la Compañía Minera de Águilas), presenta varias facies, una de granito calco-alcalino con biotita y otra muy fina a microlítica, hasta dolerítica (Tamain, 1972: III: 576).
- El “apex” del Arroyo de Las Aguas Santas, al S(S)E. de El Centenillo, aflorando al mismo lado del antiguo camino al pozo de “Los Curas”, al Oeste del pozo abandonado de “María del Pilar” (de la Compañía Minero-Metalúrgica de Los Guindos), e interpretado como un granito (Henke, 1926) y una microdiorita porfídica (la “*Diorit-Porphyr*”). Es una facies típicamente marginal (Tamain, 1972: III: 577).

- Los “pórfidos”, término que cubre varios tipos de rocas periplutónicas, se presentan en diques o filones generalmente potentes y reconocidos a veces sobre varios kilómetros de largo. Su instalación en el distrito de La Carolina es posterior a la consolidación del macizo granítico de Santa Elena y anterior a las mineralizaciones de plomo. Su dirección privilegiada es meridiana a sub-meridiana, como la del “Norteador del Guindo”, de 5 kilómetros de largo y buzando al Oeste, sin embargo, algunos filones de “pórfido” tienen una dirección ONO.-ESE., con un buzamiento hacia el SSO., como, por ejemplo, el reconocido en la Planta XIV a unos 70 metros al Sur del filón “Guindo” (pozos “Manzana” y “Urbana”) y en la Planta XVII a 80 m. al Norte de este filón “Guindo” (pozo “San José”), filón de “pórfido” cortado y desplazado por dicho filón-maestro (Henke, 1926).

- *La faja metamórfica de Los Guindos-Torre Alver*

Existe una larga faja de pizarras silúricas metamorfizadas, muy ricas en quiazolita, extendiéndose desde el macizo granítico de Santa Elena, por una parte hacia el Oeste hasta más allá del Río Grande y, por otra parte, hacia el Este hasta la “Torre Alver”, al Sur de Aldeaquemada, e incluso más allá todavía (Tamain, 1972: III: 578).

La presencia, a los 300 metros al NE. del pozo “Danton”, de una facies micro-nodulosa en las “Pizarras Chavera” cabalgando estas pizarras silúricas metamorfizadas revela en la superficie la existencia de un “apex” granítico en profundidad. Las “Pizarras Cantera” presentan, a los 330 metros en el sector “Federico” de Los Guindos, la facies metamórfica típica con andalucita, la cual se vuelve a encontrar en las pizarras ordovícicas de los realces más profundos del pozo “Rafaelito”. Esta faja metamórfica subraya la existencia en profundidad de una alineación granítica (Tamain, 1969).

Además se comprueba que todos los filones de “pórfido”, tanto los reconocidos por el campo, en la superficie, como los cortados en las minas de Los Guindos, jalonean esta faja. Casi todos se han instalado en fracturas, entonces abiertas, perpendiculares al eje de alargamiento de dicha faja (Tamain, 1969).

- *Síntesis tectono-magmática*

Seguida sobre unos 30 kilómetros de largo, esta faja metamórfica tiene una dirección general E.-O., y la alineación granítica así revelada en profundidad aparece como un satélite NE. del gran batolito de Los Pedroches. Y entonces habría que señalar que si no sería ésta la cicatriz de una fracturación profunda entre las Altas Sierras (al Norte) y la cuenca del Culm (al Sur), idéntica a las que limitan las grandes estructuras a mega-estructuras (Graben del Ojailen, Horst del Alcudia y batolito de Los Pedroches) (Tamain, 1972: III: 581).

#### D.2.6) Otras manifestaciones magmáticas en Sierra Morena Oriental.

- En la *región de Aldeaquemada* han sido reconocidos filones de microgranito (Butenweg, 1968), un dique de “diabasa” a unos centenares de metros al Norte de la estación de Calancha (Fernández y Menéndez Valdés *et al.*, 1931), filones de “rocas verdes” y básicas (Poupon, 1971).

- *En la región de Montizón-Los Engarbos.*

- La faja metamórfica de “El Pipe” ha sido reconocida con una dirección N. 80°-260°, sobre unos diez Kilómetros de largo, desde el NE. de Chiclana de Segura hasta el E. del “Castellón del Moro”, y se sitúa, una vez más, al límite de los dominios ordovícicos (al Norte) y neodevono-dinancienses (al Sur). Es la continuación oriental, por Aldeaquemada, de la faja de Los Guindos-Torre Alver (Tamain, 1969; Péran, 1971).

- Una intrusión microdiorítica aflora en la “Venta de Francisco”, 1 kilómetro al Oeste de El Campillo (Kettel, 1968).

- También son conocidos varios filones y diques de rhyolita, rhyodacita por una parte, y de rocas básicas por otra parte (Tamain, 1972: III).

- *En Sierra Morena extremo-oriental.*

- En la zona de Los Herreros afloran: filones NNO.-SSE. de microdioritas cuarcicas holocristalinas, de grano fino en la falda occidental del Cerro de la Cruz y al pie meridional de la Loma del Cerro de la Cruz (Kettel, 1968); pórfidos cuarcíferos y microgranitos del río de Los Herreros y alrededores (“El Atalayón”, el “Collado de la Espada”, y al Sur del río) (Fernández y Menéndez Valdés *et al.*, 1931; Kettel, 1968). Algunas pequeñas intrusiones, aquí, recuerdan, por sus características petrográficas, la que está situada al Este de la minilla “El Cándalo” (con estaño-tungsteno), al Este de la carretera de La Carolina a Vilches (Tamain, 1969).

- En la zona extremo-oriental afloran, en medio del Trias un granito calco-alcalino con biotita a 1 kilómetro al SE. de Puente Génave y un granito con dos micas, con feldespato esencialmente potásico (Kettel, 1968).

#### *E) Conclusión*

El plutonismo tardi-varisco este-mariánico está muy bien representado en la parte oriental del batólito de Los Pedroches, los macizos graníticos de Linares y de Arquillos por una parte, y de Santa Elena y de Puente Genave-La Puerta de Segura por otra parte, con sus acompañantes periplutónicos.

Este se caracteriza por los siguientes criterios (Tamain, 1972: III: 593-613):

- Químico: presencia de sills de epidiorita y diques de diabasas, las dos básicas, instaladas en una etapa pre-granítica, constitución granodiorítica de las facies marginales, rarefacción de los enclaves del borde al centro del batolito y de los macizos, es decir, de las facies medianamente ácidas a las más ácidas (Tamain, 1972: III: 597).
- Petrográfico: facies marginales granodiorítica a cuarzo-diorítica, facies habitual del granito calco-alcalino con biotita, y facies subordinada del granito calco-alcalino con dos micas y su variedad de granito con feldespatos esencialmente potásico.
- Geométrico: discordancia, en el detalle, del granito con las rocas de caja, concordancia de éstas en la proximidad inmediata con el granito y su enderezamiento al mismo contacto, y ausencia de orientación de los enclaves, o xenolitos, incluidos en el granito.
- Cronológico: en primer lugar la instalación de rocas básicas; en segundo lugar de lo que será las facies marginal; en tercer lugar el granito con biotita, intrusivo en las facies marginal; y por último la instalación del granito con dos micas, intrusivo en él con biotita.
- Estructural-cronológico: la instalación de las facies marginal seguida por la del granito con biotita al final de la fase erzgebirgiense (de plegamiento mayor, metamorfismo regional anqui- a epizonal y escamas posteriores,...), es decir, *circa* 325 Ma., y la instalación del granito con dos micas al final de la fase meso-westfaliense (con deformaciones plegativas menores, grandes cabalgamientos,...), *circa* 300 Ma.
- Tectónico: la instalación de cada uno de estos granitos *lat. s.* (cada vez más ácidos) van sucediendo a una fase tectónica que disloca el granito anterior ya consolidado.
- Morfo-estructural: hay una identidad y paralelismo de las direcciones de alargamiento, de las de los bordes y márgenes del batolito y de los macizos, y de las direcciones tectónicas intra-batolíticas con las grandes direcciones estructurales regionales, y lo mismo con la faja metamórfica E.-O., la alineación granítica en profundidad de Los Guindos-Torre Alver, satélite NE. del gran batólito de Los Pedroches, de 30 kilómetros de largo.
- Mega-tectónico: encontramos una relación de este plutonismo con la fracturación radial profunda varisca caracterizada por las dos direcciones del sistema conjugado ESE.-ONO. a E.-O. (a E./ENE.-O./OSO.) y NE.-SO. a NE./NNE.-SO./SSO. Esta última dirección es la de los grandes accidentes que terminan cortando el batolito al Este (de Las Salas de Galiarda-Alto Escobar), y limitan al Oeste el macizo de

Santa Elena (de Baños de la Encina-La Carolina-Santa Elena, *cf.* la falla de La Carolina de W. Henke) y *de facto* el macizo de Linares al Oeste (del Guadiel) y al Este (de Linares), etc. Los grandes accidentes que como ya hemos señalado, de ninguna forma son post-triásicos, post-miocenos,... sino fundamentalmente variscos, con todas las reactivaciones ulteriores posibles. La identidad que hay entre la Falla del Guadalquivir (Groth, 1913; Carbonell y Trillo Figueroa, 1926 *a*; 1926 *b*; Henke, 1927; García Siñeriz, 1929) y la bisectriz del ángulo agudo de este sistema conjugado es pues una relación entonces ¿solamente geométrica? o ¿ya genética? Y, en este caso, esa hubiera actuado mucho tiempo antes de la formación de las cadenas béticas (Tamain, 1972: II: 600).

- Tectono-metalogenético: hay una identidad geométrica y genética entre esta bisectriz y la dirección de los principales filones de plomo/plomoplata (tardi- a) fini-variscos de los campos de El Centenillo (filones Mirador, Sur, etc.), de La Jaula, La Reforma (al Oeste de La Carolina), de San Quintin, Diógenes (entre Mestanza y Solana del Pino, Ciudad Real), Valmayor (antigua La Romana y Cora Pearl), de El Horcajo, etc., en Sierra Morena Central.

### II. 3.4. Disposición de la Cobertura Post-Varisca Estéril

El Secundario y el Terciario reposan, casi siempre, subhorizontalmente, conservando su posición originaria, aunque ambos muestren tendencia a buzarse suavemente hacia los centros de sus respectivas cuencas, situadas más al sur. Sin embargo, fenómenos de emersión o descenso relativo de bloques de zócalo, acaecidos en tiempos posttriásicos, han afectado también al recubrimiento postpaleozoico suprayacente, fracturándolo o imponiéndole inclinaciones que localmente alcanzan los 70° (Azcarate, 1972: 564; Azcarate, *sf.*: 13; IGME, 1977: 13).

El conjunto paleozoico afectado por los antiguos desgarres N. 45°/60°-225°/240°, experimenta nuevos movimientos verticales a favor de estas fracturas, que alcanzan incluso el Plioceno. Por ello el zócalo metalífero va desapareciendo al SE., S. y NO. de Linares por saltos escalonados, bajo depósitos sedimentarios más modernos (Azcarate, 1972: 564; Azcarate, *sf.*: 13; IGME, 1977: 13).

Las alineaciones tectónicas de esta índole, con singular importancia minera y geológica son (Azcarate, 1972: 564; Azcarate, *sa.*: 14; IGME, 1977: 13) (Fig. 25):

- a) Falla de Baños de la Encina-La Carolina (con más de 320 metros de buzodeslizamiento de la altura de Baños).
- b) Falla de Guarromán (con unos 200 metros de hundimiento del bloque bajo a la altura de Matababras).

- c) Falla de Linares (con unos 120 metros de componente vertical en su desplazamiento).
- d) Falla de Fuente-Álamo (con otros 120 metros de salto vertical en el cortijo del mismo nombre).

Las enunciadas en primero y segundo lugar definen la fosa de Bailén, colmatada en el Trías y Mioceno. La segunda y la tercera delimitan el pilar de Linares, en el que prácticamente aflora el Paleozoico con los criaderos de plomo. La falla de Linares como la de Fuente-Álamo producen el descenso progresivo del zócalo varisco, que 3 kilómetros al sur de la Estación de Linares-Baeza reposa ya bajo más de 600 metros de recubrimiento (Azcarate, 1972: 564; IGME, 1977: 14).

Dentro del bloque pilar de Linares puede apreciarse una estrecha banda, ligeramente deprimida, a la que se denomina “*depresión intermedia*”. Las fracturas que la delimitan son la denominada “El Cobre-2” y la “Falla Roso”, ambas en tiempos triásicos han actuado nuevamente, pero como fallas de desplome normal, la “Roso”, unos 40 metros de buzo-separación al sur frente a los 4 kilómetros de rumbo separación en tiempos variscos (Azcarate, 1972: 564-565; Azcarate, sa.: 14).

El juego de bloques tectónicos se verifica también, mucho más atenuado, de manera complementaria, a favor del sistema de disyunción del granito N. 155°-335°, coincidente con el de fracturas longitudinales de los primeros bloques variscos (IGME, 1977: 13).

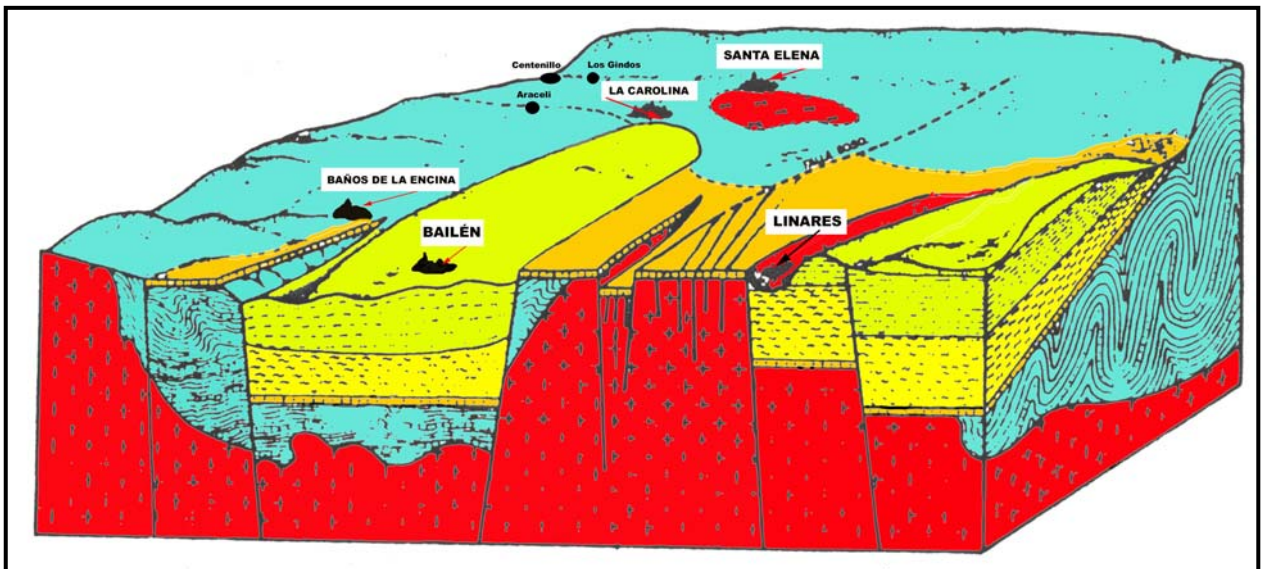


Fig. 25. IGME, 14 representaciones de las fallas de Baños de la Encina, La Carolina, Bailén y Linares)

## II. 4. METALOGENÍA DEL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA

### III.4.1. Introducción

Desde el Calcolítico los metales nativos, como el cobre y la plata muy bien representados en Sierra Morena Oriental, han atraído a las poblaciones tanto locales como exteriores.

La explotación sistemática de las mineralizaciones cupríferas conocerá rápidamente un mayor desarrollo, culminando con la cultura argárica en el Bronce Pleno. Más adelante, la plata y el plomo se volverán el principal objetivo minero.

Para entender mejor ese tipo de fenómeno industrial y sus consecuencias económicas, históricas, sociales, políticas, culturales, etc., hay que conocer, al menos de una manera general, el contexto metalogénico de estas “riquezas” metálicas.

### III.4.2. Metodología: el Análisis Metalogénico Regional

Se sabe, desde hace ya medio siglo, que cualquier intento de comprensión y de explicación, con la máxima precisión, de un yacimiento metalífero y, desde luego, de cualquier distrito minero se funda en el análisis metalogénico regional cuyos conceptos y principios generales han sido definidos por P. M. Tatarinov *et al.* (1957), análisis que necesita el óptimo conocimiento:

- Una primera etapa, no solamente del mismo yacimiento sino también de todos los eventuales yacimientos vecinos del mismo tipo dentro de su contexto geológico local.
- En una segunda etapa, de sus relaciones con los eventuales otros tipos de mineralizaciones e yacimientos metalíferos vecinos de esta misma zona.
- Y por último, en una tercera etapa, de todo el contexto metalogénico a escala regional a supraregional.

Al mismo tiempo y desde luego, no se puede llevar a cabo un análisis metalogénico regional fuera de sus contextos estratigráficos, estructurales, tectónicos, magmáticos,... lo que explica nuestra larga presentación introductiva (III.1, 2 y 3).

Y al final, cualquier análisis metalogénico regional se termina por el reconocimiento de una “provincia metalogénica”, y aquí, en particular, con la definición de una gran provincia metalogénica de importancia continental.

### II.4.3. La parte Oriental de la “Provincia Metalogénica Varisca Mariánica”

A escala peninsular, el distrito minero de Linares-La Carolina y los otros campos filonianos este-mariánicos pertenecen a la Zona Luso-Oretana, situada entre la Zona Galaico-Castellana (al Norte) y la Zona de Ossa-Morena (al Sur).

El distrito de Linares-La Carolina y los otros campos filonianos este-mariánicos están caracterizados (Tamain, 1969; 1972), en el plan metalogénico, por varias mineralizaciones:

- Algunas hipotermales de estaño-tungsteno (Sn-W), que constituyen un “centro caliente” a lo largo de la extremidad oriental cuprífera del batólito granítico de Los Pedroches.
- Las más importantes, mesotermales, de cobre-plomo (Cu-Pb), plomo (Pb) y plomo-plata (Pb-Ag), que constituyen un “cinturón plomífero” alrededor del precedente.
- Y en su margen, algunas epitermales, constituyendo un “cinturón antimonífero” (Sb), que limita en sus afueras un “desierto metalogénico”.

Así, como ejemplo, en el caso del “stock” monzogranítico de Logrosan (Cáceres), claramente intrusivo y poco deformado, los fenómenos de greisenización que lo han afectado parecen haberse desarrollado justo después de su colocación, y su mineralización estanífera, aunque postmagmática, está estrechamente ligada a este primer plutonismo que afectó la primera fase mayor de plegamiento varisco, así como lo demuestra su datación radiométrica (K-Ar) de  $337 \pm 17$  Ma. (Bellon *et al.*, 1979).

Eso concuerda con una observación ya hecha en el Noroeste de las Hespérides sobre la relación directa entre los filones de casiterita (Sn) -wolframita (W) -turmalina-cuarzo y los granitos alcalinos con dos micas (Ypma, 1966), lo que iba totalmente en contra del antiguo concepto del enlace estaño-granitos variscos los más recientes.

También dependen de este primer plutonismo tardi-varisco, en la parte occidental del batólito de Los Pedroches, las escasas ocurrencias pegmatíticas de molibdenita-cuarzo.

Ahora, todavía en los años 1960, los estudios monográficos no permitían definir con exactitud a que venida granítica estaban ligadas las distintas mineralizaciones filonianas de cobre, bismuto, etc.

La colocación de las mineralizaciones filonianas hidrotermales este-mariánicas está rigurosamente guiada y rigurosamente controlada por toda una serie de criterios regionales y locales: litológicos a lito-estratigráficos, estructurales y tectónicos, magmáticos (Tamain, 1972: III).

Que, en el campo, estén en relación aparente directa con las manifestaciones plutónicas o no, están de todas formas muy estrechamente controladas por los grandes



accidentes tectónicos que han controlado la colocación de estas manifestaciones y se distribuyen según una zonalidad normal en relación con los centros calientes sucesivos de los distintos magmas graníticos y guiada por las tectónicas entonces activas (Tamain, 1972: III).

Además, las principales concentraciones metálicas variscas, los “monstruos mineros”, de la Sierra Morena tanto oriental como central se alinean según ejes NNE.-SSO. que, como estos no aparecen verdaderamente en las coberturas alcudiense (Proterozoico superior) y paleozoica, podrían corresponder a una dirección privilegiada de fracturación profunda del zócalo proterozoico ante-alcudiense (Proterozoico medio), la cual hubiera estado así reactualizada (Tamain, 1972: III).

El plomo de los filones-maestros “Mirador” de El Centenillo (Jaén) y de “Diógenes” (Solana del Pino, Ciudad Real) ha sido datado de  $270 \pm 30$  Ma., edad varisca muy tardía a fini-varisca (Tamain, 1965).

#### **II.4.4. El Distrito Minero de Linares-La Carolina.**

La fuente cartográfica más apropiada de la que se dispone para el conocimiento de los recursos mineros en el área oriental de Sierra Morena dentro de la provincia de Jaén son las hojas correspondientes del Mapa Metalogenético de España, a escala 1: 200.000 de Linares, donde se incluye la morfología del yacimiento, la mena, el quimismo, la roca encajante, el proceso genético, la edad, los metalotectos y los datos de explotación económica (IGME, 1974). El inventario de las minas recogidas en este mapa se basa en las concesiones de explotación o permisos de investigación concedidos. En este mapa se reconocen para toda la zona de nuestro estudio inmerso en la provincia de Jaén 176 minas, la mayoría de plomo y cobre (ver anexo nº 1).

Esta información se complementa con la síntesis geológica y el estudio de la geología minera que presentan los Mapas Geológicos de España, las hojas de Linares y La Carolina a escala 1: 50.000 (Fig. 26 y 27).

El análisis de la minería de la región se basa concretamente en el desarrollo minero a gran escala y de grandes cantidades extraídas asociadas al núcleo de Linares, La Carolina, Santa Elena, Los Guindos-El Centenillo y Baños de la Encina. Es indispensable el análisis en conjunto de las diferentes zonas, ya que están vinculadas no solo geológicamente, sino en la naturaleza de las mineralizaciones que allí se han reconocido.

La mineralización presenta una variedad en esta zona (Fig. 28 y 29), de tal forma que en el área de La Carolina-Los Guindos-El Centenillo los filones son ricos en plata, mientras que en las zonas de Linares y de Santa Elena la galena contiene una proporción, generalmente o, al menos, a veces, baja en plata, mientras que en el término de Andújar destacan los filones de cobre (Azcarate, sa).

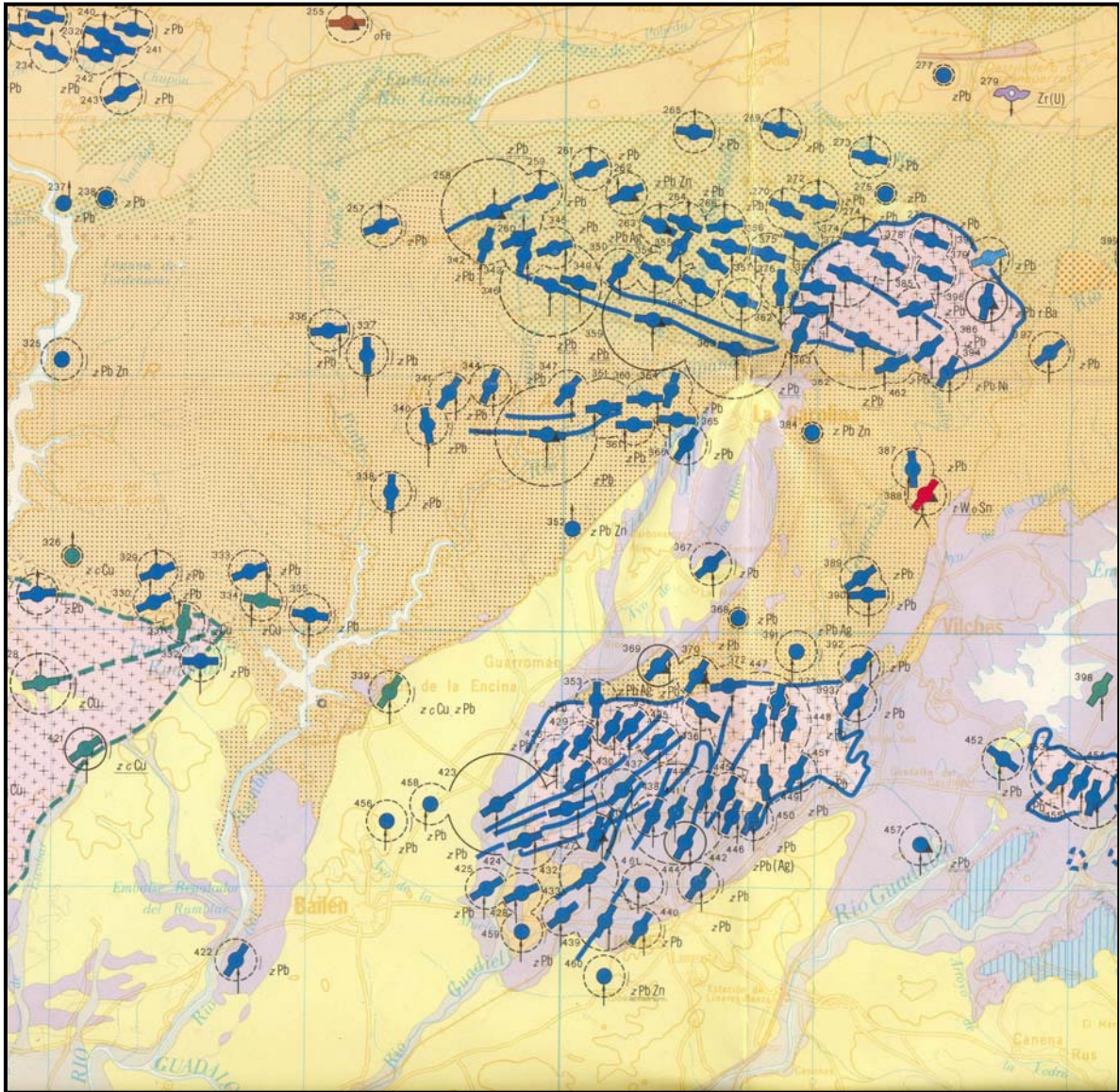


Fig. 26. Mapa metalogénico de la zona de Linares, La Carolina y Baños de la Encina, escala 1:200.000 (IGME, 1977).

A ello hay que sumar, como aspecto curioso, la presencia de depósitos carboníferos en la Cuenca del Guadiato, ya en la parte cordobesa de la sierra y la gran franja de arcillas de Bailén, explotadas desde antiguo con la industria alfarera, y que son la principal industria de minería no metálica de esta región (Cohen, 1989: 134-136).

Estos son los aspectos más sobresalientes que se pueden reseñar relacionados con la riqueza mineral metálica y no metálica del sector oriental de Sierra Morena.

Los enriquecimientos filonianos de esta comarca la hicieron máxima productora mundial de plomo entre 1875-1920, con una producción media de 65.000 Tm / año. Durante los siglos XIX y XX se ha estimado una producción de 5.500.000 Tm de plomo extraído de estos distritos. La producción minera en los años 70 del siglo XX era de

unas 20.000 Tm / año, siendo el segundo productor español de plomo (Artillo *et al.*, 1987).

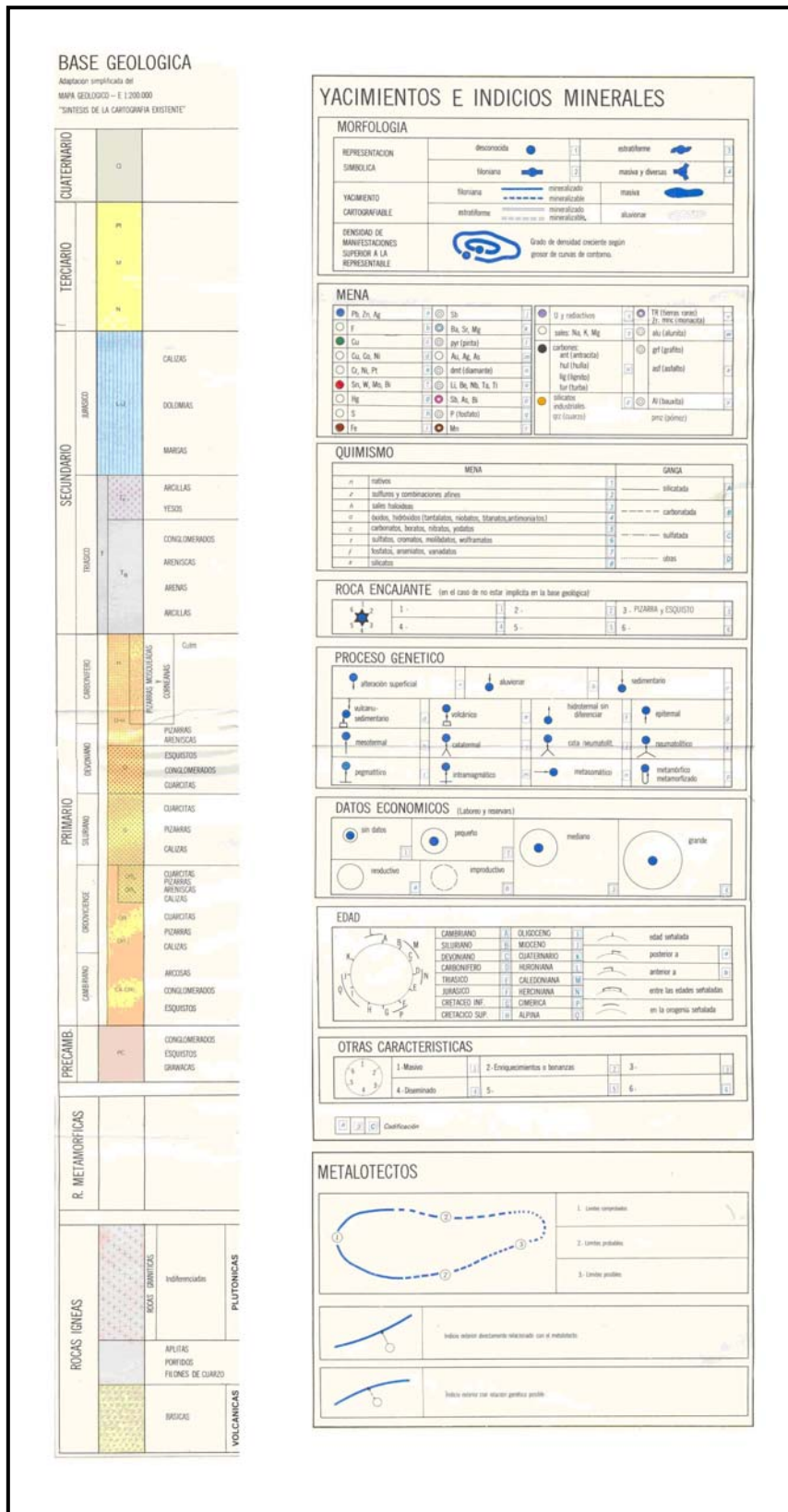


Fig. 27. Leyenda del mapa metalogénico de la zona de Linares, La Carolina y Baños de la Encina, escala 1:200.000 (IGME, 1977).



*Fig. 28. (Izquierda) Filón cortado por las obras de la nueva circunvalación carretera en Linares (Fotografía cedida por el Colectivo Arrayanes de Linares); Fig. 29. (Derecha) Pequeño filón de cuarzo con mineralizaciones de galena (cedida por el Colectivo Arrayanes, Linares).*

En cuanto a la génesis y orígenes de los yacimientos filonianos mineralizados se han ido articulando diferentes teorías desde las tesis de Mr. Laplace hasta la teoría hidrotermal de Elie de Beaumont pasando por la teoría de las disoluciones supericumbentes de Werner, que tanto Mesa y Álvarez como Alfonso Alvarado han recogido en sus estudios sobre este distrito minero con el fin de explicar dicha problemática de los filones de la zona (Mesa y Álvarez, 1890: 267-298; Alvarado, 1923: 92-124). Hoy día esta muy difundida y desarrollada la tesis de un origen hidrotermal de los filones mineralizados, teniendo cada zona sus propias particularidades (Martínez Frías, 1991).

Estos yacimientos se han originado por precipitación de disoluciones que circulaban a favor de fallas y fracturas. La procedencia de tales fluidos metalíferos debe situarse en rocas o niveles hoy no aflorantes. Posiblemente su único reflejo sobre la superficie actual sean algunos de los diques que atraviesan el granito o pizarras carboníferas. Durante los procesos de transformación o consolidación de estas rocas desconocidas se habrá verificado el aporte de metales a fracciones fluidas, que han circulado después aprovechando las discontinuidades para finalmente depositarse (Azcarate *et al.*, 1972: 571; IGME, 1977: 17).

Dentro de cada grieta tectónica metalizada por aportes hidrotermales pueden superponerse espacialmente varias metalizaciones de distinta edad y composición de la que trataremos a continuación. La metalización plumbífera, la principal en esta zona, esta ligada a los últimos acontecimientos de la orogenia herciniana, pero posterior a la intrusión y deformación de los granitos, cuyas fracturas albergan mineralizaciones, y anterior al Trias que se deposita sobre afloramientos filonianos, eliminados en parte por la erosión postherciniana (Azcarate *et al.*, 1972: 572).

#### **III.4.5. Los distintos sistemas Filonianos Mineralizados.**

Los filones metalíferos se disponen estructuralmente en función de la tectónica de zócalo y radial local que ha afectado a los distintos tipos de rocas de caja, presentando varias fracturas con diversos sistemas de patrones de dirección y buzamiento (Azcarate, 1972: 565-567; Azcarate, sa.: 47-48; IGME, 1976: 35-37; IGME, 1977: 20-22) (Fig. 30).

- **Macizo granítico de Linares:**
  - Filones principales: N. 25°-205°.
  - Filones cruceros: N. 65°-245°.
- **Bloque granítico de Guarromán (al NO. del anterior):**
  - Filones principales: NE.-SO. y N. 65°-245°.
  - Filones cruceros: N. 70°-250°.
- **Depresión granítica intermedia (situada entre las dos precedentes) :**
  - filones principales: N. 75°-250°.
  - filones secundarios: N. 45°-225°.
- **Bloque SE:**
  - Filones principales: N. 25°-205°.
  - Filones secundarios: N. 45°-225°.
- **Carbonífero al SE. de La Carolina :**
  - Zona de relativa importancia minera, donde las metalizaciones, encajadas en pizarras arcillosas, suelen tener direcciones NE.-SO. y N. 75°-255°.

- **Carbonífero al Oeste de La Carolina :**
  - Filones principales: N. 85°-265°,
  - Filones cruceros: N. 30°-210°.
- **Ordovícico al NNO. de La Carolina (zona de Los Guindos):**
  - Filones principales (filón-maestro “Guindo”): N. 100°/105°-280°/285°.
  - Filones cruceros: N. 30°-210°.
- **Ordovícico al NO. de La Carolina (zona de El Centenillo):**
  - Filones principales “Mirador” y “Sur”: N. 65°/70°-245°/250°.
  - Filones “Pelaguindas” y “Perdiz”: N. 95°/100°-275°/280°.
  - Filones “norteados” (“Crucero Norte-Sur”, “Norteadado de San Eugenio”, “Norteadado de las Cañitas”, “Norteadado de Ministivel”), esteriles: N. 0°/10°-180°/190°, a veces con relleno porfírico.
  - Filones “Transverso” y “Crucero”, esteriles: N. 30°/40°-210°/220°.
  - Filones “norteados” (Norteadado de San Guillermo,...), esteriles: N. 155°/160°-335°/340°, a veces con relleno porfírico.

Los filones (con plomo-plata) “Mirador” y “Sur” cortan y desplazan el sistema norteadado estéril N.0°/10°-180°/190°, que corta y desplaza los filones “Pelaguindas” y “Perdiz”, que cortan y desplazan el sistema estéril N.30°/40°-210°/220°, que corta y desplaza el sistema norteadado estéril N.155°/160°-335°/340°.

- **Infracarbonífero al E. de La Carolina:**
  - Filones principales: N. 25°-205°, y N. 45°-225°.
- **Granito de Santa Elena:**
  - Filones principales: N. 110°-290°.
  - Filones cruceros: N. 20°-200° y N. 70°-250°.

La alta capacidad metalífera de las fracturas N.25°-205° del granito de Linares proviene de una reapertura del termodiaclasamiento originario, motivada por rumbodeslizamiento de la falla “Roso”, principalmente, y de otras de menor consideración (falla N. 65°-245° al sur de Cañada Incosa). En cambio, dentro de la Depresión Intermedia, la movilidad de accidente tectónico tan importante produjo una banda de cizallamiento, cuya existencia condicionó la posterior formación de filones irregulares y apretados (IGME, 1977: 20-22).

La razón activadora de las estructuras N. 30°/45°-210°/225° es la desviación entre empujes de las dos etapas tectónicas variscas (Azcarate, 1972: 568; Azcarate, sa.: 47-48).

El campo metalífero de La Carolina, por el contrario, aparece ligado, sobre todo, a grandes fracturas longitudinales de rocas cuarcitosas, discontinuidades singularmente netas y atractivas en las inmediaciones del contacto siluriano-carbonífero, sujetas siempre a distensión durante el relajamiento de los empujes hercínicos septentrionales (Azcarate, 1972: 568).

La vinculación de la granodiorita de Santa Elena a las estructuras de plegamiento N 70° O preexistentes, o en parte concomitantes, es tan estrecha que su pauta de diaclasamiento y fracturación filoniana, coincide con la de aquellas en disposición e intensidad, mientras que las disyunciones y campo metalífero del granito de Linares se muestran independientes de la anterior tectónica de pliegues. Sin embargo, en el extremo occidental del Distrito de La Carolina (área de El Centenillo), la apertura de las estructuras filonianas, y su aparente discrepancia en dirección respecto a las vecinas de Los Guindos, parece ser debida a rumbo-deslizamientos NE., análogos a los de la falla "Roso" en Linares, movimientos responsables asimismo de la notable inflexión que se aprecia, inmediatamente al O., en el contacto Siluriano-Carbonífero (Azcarate, sa.: 49).

Tres son pues y de distinto carácter los metalotectos reconocidos en este distrito minero a escala regional: uno de naturaleza estructuralo-tectónica, otro de índole estructuralo-magmática (principal a esencialmente petro-granítica), y el último litoestratigráfico (*cf.* III. 1, 2 y 3).

En el campo filoniano de Linares, dentro del ámbito de influjo granítico, las fracturas metalizadas son N. 30°-210° al sur de la falla "Roso", N. 60°-240°, inmediatamente al norte de la misma, y NE.-SO., los más distanciados. Los filones N. 30°-210° se han establecido en discontinuidades cuya apertura se creó por movimientos de la mencionada falla "Roso", metalizaciones que no atraviesan este accidente. La posible replica del campo filoniano de Linares, al norte de la mencionada falla, no existe por faltar un ámbito granítico fracturable análogo al del sur. Por ello, en el pizarral carbonífero al norte de Linares, donde se prolongaría hipotéticamente el distrito, el potencial metalogenético no perdura, sino que queda circunscrito a las inmediaciones NE.-SO. de la falla "Roso", pero alcanzaría cierto nivel únicamente donde aquella viese rocas frágiles y competentes, pues en las deformaciones restantes no se producen por su plasticidad y agrietamientos (Azcarate, 1972: 569-570).

Al contrario, en La Carolina, las prolongaciones naturales o de los filones y de las áreas teóricamente metalotécticas, coinciden, por lo que las nuevas áreas filonianas, deberán buscarse en la franja septentrional y paralelo al contacto siluriano-carbonífero (Azcarate, 1972: 570).

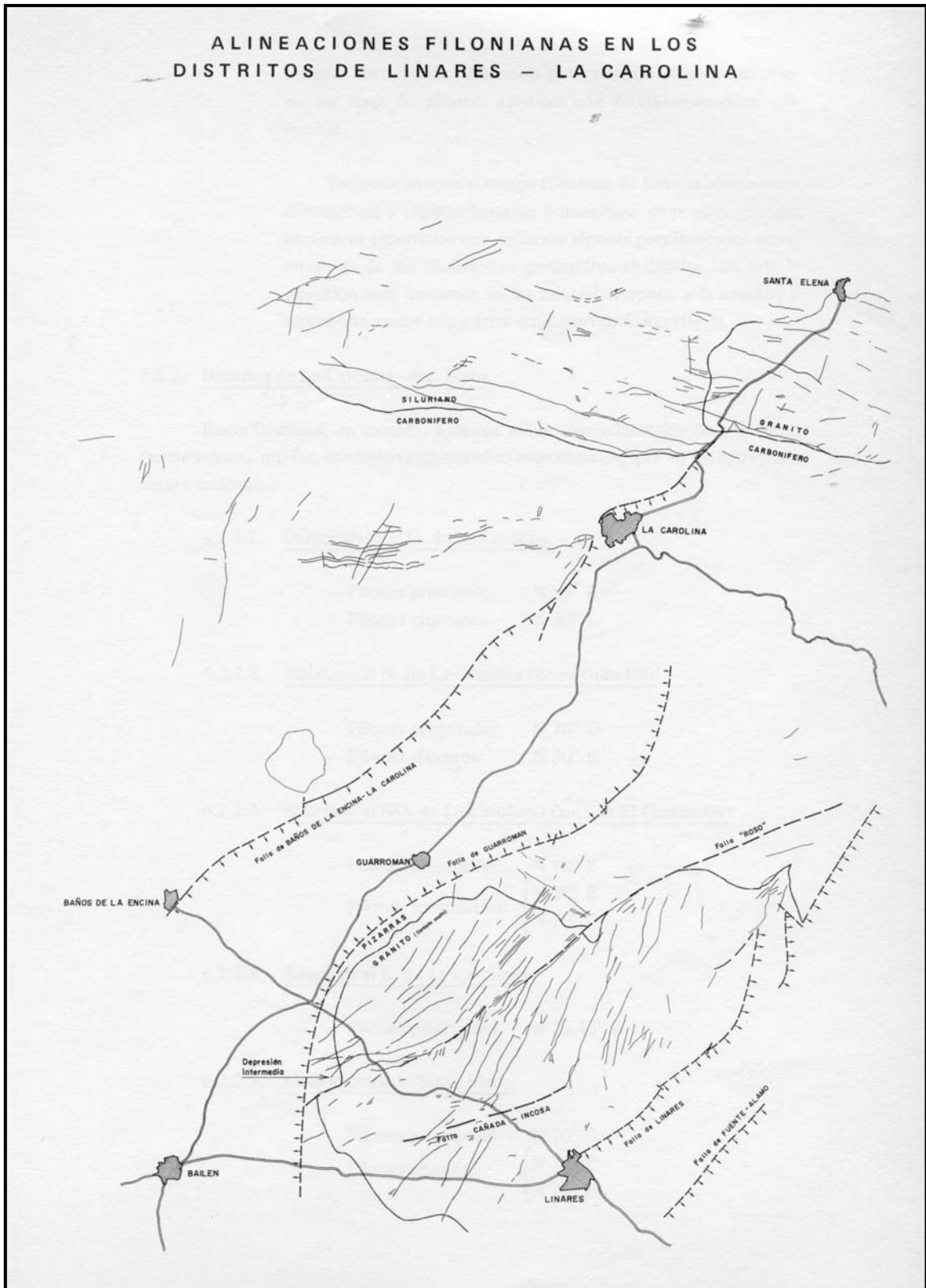


Fig. 30. Mapa de representación de todos los filones del distrito de estudio.



- **Al ONO. del distrito de Linares-La Carolina, en la parte extremo-oriental del batolito granítico de Los Pedroches granítico, que se extiende desde el río Yegua al Oeste hasta el Rumblar al Este (Sierra de Andújar):**
  - Los filones cupríferos siguen fracturas orientadas NNE.-SSO., NE.-SO., ENE.-OSO. e incluso E.-O. encajando esencialmente en el granito con biotita, y contienen calcosita, calcopirita,... carbonatos asociados, en una ganga de ankeritas, cuarzo, etc.
  - Los filones plomíferos se encuentran principalmente al borde septentrional del batólito (a 1 o 2 kilómetros del granito), en el Culm; algunos encajan en el mismo granito, justo en su borde: es el caso de los filones de Las Salas de Galiarda y alrededores. Siguen fracturas orientadas NE.-SO., ENE.-OSO. y a veces E.-O.; contienen galena (con poca plata: de 170 a 350 g. Ag. / T. Pb.),... en una ganga de cuarzo con, a veces, barita.

#### II. 4. 6. Las Mineralizaciones Filonianas

En las explotaciones de la región se han beneficiado a lo largo de su historia minera las siguientes mineralizaciones:

- a) **Pb-Ag** (galenas y galena argentífera): su extracción se produjo en multitud de minas, tal fue la explotación que este distrito minero se convirtió a finales del S. XIX y principios del XX en el principal foco productor de plomo del mundo. La plata se presentaba con leyes generalmente bajas en la zona linarense, aunque la zona de enriquecimiento supergeno de ciertos filones de Linares dio, en tiempos pasados, bloques de plata nativa que pesaban hasta 3.000 libras cada uno (Mesa y Álvarez, 1890) y altas a muy altas en Sierra Carolina (hasta 1,5 Kg. Ag. / Tn. Pb. en el filón-maestro “Mirador”, en El Centenillo) (Tamain, 1972: III: 800-818).
- b) **Cu** (sulfuros primarios con *Fe* y minerales secundarios): el cobre tras el plomo fue el metal más beneficiado en esta región. Las principales explotaciones, con carácter casi exclusivo para este metal estuvieron enclavadas al NO. de Baños de la Encina, en la Sierra de Andújar (Salas de Galiarda, Los Escoriales, La Virgen, etc.). También los filones plomíferos han proporcionado en los niveles más superficiales y someros cantidades importantes de minerales cupríferos (filón Arrayanes, filón Cobre, etc.) (Mesa y Álvarez, 1890: 162-169; Alvarado, 1923; Calderón, 1910: 174; Hereza y Alvarado, 1926: 33). Prueba irrefutable de ello es la existencia local de una casa de la

moneda en Linares, donde se acuñaban exclusivamente ochavos de cobre.

- c) *Sb* (estibina): sus explotaciones se limitan prácticamente a la mina de San Agustín y El Contadero, al NO. del centro plumbífero de Araceli, y más abundantes al N de Despeñaperros (fuera del ámbito de este estudio). Existe un filón N 15 W con un pozo y dos pocillos en una corrida de 80 metros. El *Sb* va acompañado de cuarzo y calcopirita (Azcarate *et al.*, 1972: 573; Azcarate, sa.: 17; Anónimo, 1983: 62 y 75).
- d) *W-Sn* (casiterita wolframita): existe de estos metales sólo un indicio, y reciente, el de la mina Bienvenida, al N. de Vilches. Su explotación surgió con impulso germano, durante la II Guerra Mundial. La mineralización observada en el campo es de cuarzo, mispíquel y casiterita (Azcarate *et al.*, 1972: 573; Azcarate, sa.: 17; Anónimo, 1983: 63 y 75).
- e) *Fe* (hierro). Aparece en dos tipos de criaderos. Los unos enclavados más al sur sobre el Trías germano-andaluz, casi siempre en relación con el contacto entre ofitas y rocas carbonatadas. En este criadero se explotarían los “ocres rojos” (óxidos de hierro, en el Trías) (Anónimo, 1983: 63). Algunos autores han señalado que de estos óxidos férricos se extraería hierro durante el periodo ibérico, aparte de servir para el engobe de la cerámica (Madroñero de la Cal y Agreda, 1988; 1989). El otro tipo de criaderos se manifiesta al NE., dentro de la prolongación oriental de Despeñaperros, en estratos del Paleozoico (Azcarate, sa.: 17-18).
- f) *Ba* (barita), existieron varias explotaciones en el dominio La Carolina-Santa Elena. Durante los años 80 se explotaba un filón de dirección próxima N-S en el Alto de Borrás (NE de Los Guindos), presentando la barita pintas de galena. En esta misma época, al SW de La Carolina (Las Torrecillas) se explotaban multitud de fracturillas (dirección N-S) rellenas de este mineral que también iba acompañado de pintas de galena. Estas, situadas junto a la falla de Baños, encajan en materiales calizo-dolomíticos del Trías basal (AA.VV., 1983: 63 y 76).

Además de las mineralizaciones filonianas tardi-variscas, existen en el distrito de Linares-La Carolina mineralizaciones típicamente estratiformes (con plomo dominante) en la base de las areniscas rojas del Trías inferior (Tamain, 1968b: 14-15).

Uno de los pocos yacimientos explotados es el de La Torrecilla, a la salida oeste de La Carolina. La mineralización, allí, está diseminada en los 4 o 6 primeros metros de la base dolomítica de la cobertura post-paleozoica, que descansa en discordancia angular sobre las pizarras grauwáquicas de la “Formación Campana” y cuyas diaclasas

también ha rellenado; desaparece totalmente al pasar al nivel superior, arcilloso-margoso. La galena se presenta en pequeños octaedros, aislados o agrupados, de una facies mineralógica totalmente diferente de las cristalizaciones habituales de las galenas filonianas tardi-variscas (Tamain, 1968b: 14-15; Tamain, 1972: III).

#### A) Composición elemental y mineralógica

En cuanto a la composición elemental según los análisis químicos se distinguen los siguientes elementos principales: Pb, Ag, Cu, Co, Ni, Zn, Cd, Mn, Sn, W, Bi, y Ba, con leyes y asociaciones específicas y la presencia de otros: Be, B, Sc, V, Cr, Ga, Ge, Sr, Y, Mo, e Yb con una abundancia de unas pocas partes por millón. De tales datos analizados por Azcarate se deduce (Azcarate *et al.*, 1972: 574; Azcarate, sa.: 23-24; IGME, 1977: 18):

- Afinidad de Pb-Ag. Muy neta en las galenas
- Afinidad del Co-Ni con el Cu, especialmente en las piritas
- Afinidad preferente del Sn con el Cu, sobre todo en las calcopiritas y mispiquel.
- Falta de relación regular del Ba y del Bi con los restantes elementos.

En cuanto a la composición mineralógica de acuerdo con Azcarate (1972: 575-579), las especies metálicas reconocidas, ordenadas y agrupadas para mayor claridad por elementos e importancia relativa, han sido las siguientes (Azcarate, 1972: 575-579; Azcarate, sa.: 28-31):

- a) **Minerales de Pb:** Consisten en asociaciones del plomo con el azufre y antimonio. Están presentes:
  - Galena (PbS), que constituye con algo de cerusita ( $\text{CO}_3\text{Pb}$ ) y anglesita ( $\text{SO}_4\text{Pb}$ ) secundarias, la mena principal.
  - Boulangerita ( $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$ ).
  
- b) **Minerales de Ag.** También son sulfuros y antimoniuros como:
  - Polibasita ( $\text{Ag}_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}$ ).
  - Pirargirita ( $\text{Ag}_3\text{SbS}_2$ ).
  - Argentita ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ).
  - Freibergita ( $\text{Ag.Cu}_{12}(\text{Sb,As})_4\text{S}_{13}$  Li
  
- c) **Minerales de Zn.** Únicamente se ha detectado un sulfuro:
  - Esfalerita (SZn).

- d) *Minerales de Cu. Simples.* Consisten en sulfuros, sulfoantimoniuros, óxidos, carbonatos:
- Covelina (CuS).
  - Calcosinas (Cu<sub>2</sub>S).
  - Digenita (S<sub>5</sub>Cu<sub>9</sub>).
  - Tetraedrita (Cu S Sb).
  - Cuprita (CuO<sub>2</sub>).
  - Tenorita (CuO).
  - Cobre nativo.
  - Azurita y malaquita, carbonatos básicos hidratados procedentes de transformaciones supergénicas.

*Asociados con Fe.* Siempre con sulfuros dobles:

- Calcopirita (FeCuS<sub>2</sub>).
- Bornita (FeCu<sub>5</sub>S<sub>4</sub>).
- Cubanita (Fe<sub>2</sub>CuS<sub>3</sub>).

e) *Minerales de Ni-Co.* Estos metales se presentan asociados con el Cu o el Fe, formando sales mixtas con el azufre, arsénico y antimonio:

- Niquelina (NiAs).
- Bravoita ((Ni,Fe) S<sub>2</sub>).
- Ullmanita (SbNiS).
- Linneita ((CO, Ni, Fe, Cu)<sub>3</sub> S<sub>4</sub>).
- Lollingita ((Co, Ni, Fe) As<sub>2</sub>).

f) *Minerales de Fe.* Representados por sulfuros, sulfoarseniuros e hidróxidos o sulfatos de génesis descendente:

- Pirita (Fe S<sub>2</sub>).
- Marcasita (Fe S<sub>2</sub>).
- Pirrotina (FeS).
- Mispiquel (Fe S As).
- Lepidocroita [Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(H<sub>2</sub>O)].
- Goethita [Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(H<sub>2</sub>O)].
- Jarositas, sulfatos hidratados de Fe con K, Na, Pb, Ag, etc.

g) *Minerales de Sn-W:*

- Casiterita (Sn O<sub>2</sub>).
  - Wolframita (Mn Fe WO<sub>4</sub>).
  - Estannina [Cu<sub>2</sub> Fe Sn) S<sub>4</sub>].
- h) *Minerales de Sb*: Aparte de los compuestos ya mencionados en que no interviene como metal, se ha observado:
- Estibina (Sb<sub>2</sub> S<sub>3</sub>).
- i) *Minerales de Bi*:
- Bismuto nativo (Bi).
  - Bismutina (Bi<sub>2</sub> S<sub>3</sub>).
  - Emplectita [(BI CU) S<sub>2</sub>].
  - Cosalita [(BI<sub>2</sub>Pb<sub>2</sub>) S<sub>5</sub>].
- j) *Minerales no metálicos*:
- Ankeritas (Carbonatos de Ca, Mg, y Fe).
  - Calcita (Ca CO<sub>3</sub>).
  - Microcuarzo y calcedonia (SiO<sub>3</sub>).
  - Baritina (Ba SO<sub>4</sub>).
  - Fluorita (Ca F<sub>2</sub>).

### B) Contexto Metalogenético

En lo que se refiere a la estructura de los filones, las mineralizaciones se concentran, dentro de la unidad filoniana, en ámbitos enriquecidos de forma lenticular. En cada uno de estos “árboles”, la metalización de galena suele disponerse en forma vetada, originariamente bastante continua; fases de movilidad tectónica del filón, posteriores a la cristalización de la galena (SPb), interrumpen en ocasiones la continuidad de las vetas, dispersando al mineral, de forma brechoide, del cuerpo metalífero (Azcarate *et al.*, 1972: 579; Azcarate, sa.: 38; IGME, 1977: 20).

Tradicionalmente, se admitido que los filones de Linares, productivos desde la superficie, se esterilizan a ciertas cotas. El empobrecimiento más somero solía decir que se situaba entre los 150-200 metros de profundidad. Al aumentar ésta parece encontrar otra banda pobre de plomo, entre los 350-400 metros, sustituida por otra nueva zona filoniana de gran riqueza antes de los 500, que proseguía hasta los 600-700 metros. Incluso a más profundidades, la mineralización no se interrumpe, sino que es la fractura, en que se aloja el relleno filoniano, la que se estrecha hasta quedar el filón reducido a simple vetilla de pocos centímetros de potencia, pero con metalización casi exclusivamente, plumbífera (Tamain, 1972: III; Azcarate, sa.: 38-39).

La potencia media de las zonas de fractura suele ser de 1,5 a 2 metros en granito o cuarcitas-areniscas, algo más estrecha en corneanas, pero más importante en algunos filones. Así, la potencia del filón “Mirador”, en El Centenillo, oscilaba entre 2 y 10 metros, alcanzando los 15 m. entre los pozos Mirador y Santo Tomas (Julhiet, 1910: 45; Rubio, 1910: 16; Alvarado, 1923: 380; Hereza y de Alvarado, 1926: 64), hasta los 30 m. en los realces antiguos (Asensio Muñoz, 1955; Tamain, 1972, III : 671).

Como ya hemos visto, las mineralizaciones de Linares, Santa Elena, Arquillos,... son intraplutónicas, de tipo B.P.G.C. (blenda/esfalerita, pirita, galena y calcopirita), mientras que las de La Carolina, Los Guindos, El Centenillo, Grupo Araceli,... son periplutónicas, bastante alejadas de los plutones graníticos, de tipo B.P.G. (blenda/esfalerita, pirita y galena) (Tamain, 1972: III).

### *C) El ejemplo del filón-maestro (Pb-Ag) “Mirador” en El Centenillo*

El estudio detallado del campo filoniano de El Centenillo ha mejorado el conocimiento de las mineralizaciones mesotermales filonianas de galenas y de galena argentífera, encajadas en el Ordovícico de la Sierra Carolina (pero estériles en el Silúrico y en el Culm, en donde los filones se encierran) (Tamain, 1964a; 1965; 1968b; 1972 III; 1974b).

Así el filón-maestro “Mirador” (El Centenillo), en la Planta XXIV (a -640 m de profundidad) y a +1455 m al Oeste del Pozo Mirador, presentaba tres variedades de galena (desde el exterior/hastial hacia el interior) (Tamain, 1965):

- Galena I, la primera depositada, con grandes cristalizaciones (var.: “alcohol de hoja”) y con una potencia de 0,5 a 2 cm.
- Galena II, con grano muy fino (var.: “acerada”) y con una potencia de 0,5 a 4 cm.
- Galena III, la última depositada, con grandes cristalizaciones (var.: “alcohol de hoja”), con una potencia media de 5,5 cm. y constituyendo el “corazón” del filón.

Estas tres variedades de galena corresponden a tres depósitos distintos, a tres venidas sucesivas (Tamain, 1965; Tamain, 1972: III).

En este mismo filón y en esta misma Planta XXIV, a +1475 m. al O., se descubrió en 1961, sobre varios metros, una gran geoda pluridecimétrica, con cristales de galena “alcohol de hoja” de 8 a 12,5 cm., caracterizados por la asociación cristalográfica: cubo (100) dominante-octaedro (111),... cristales tan grandes, que se sepa, no habían sido vistos antes; son iguales por su tamaño con los tan famosos de Joplín (E.U.A.). Ahora, en las zonas donde la galena se presenta en cristales pequeños (pluri-milimétricos), la forma octaedro domina. Así las caras del cubo están siempre presentes en esta mineralización, aunque estén reducidas a minúsculos truncamientos en las cúspides de la forma octaedro. Esta omnipresencia y la vecindad de cristales de mayor tamaño con la forma cubo dominante diferencian inmediatamente, del punto de

vista cristalográfico, las galenas tardi-variscas filonianas de los verdaderos y únicos octaedros de galena de los depósitos estratiformes intra-triásicos (Tamain, 1965).

En esta misma Planta XXIV, a +1478 m al O., la galena “alcohol de hoja” presentaba formas todavía más elaboradas, tales como las de ese cristal con caras  $p$  (con figuras de crecimiento),  $a^1$  y  $b^1$  (naturalmente corroída), esta última siendo una cara poco corriente para la galena. Unos metros más allá, a +1481 m al O., la galena I “alcohol de hoja” iba acompañada por escalerita (Tamain, 1965).

En estos parajes, la ganga estaba generalmente ausente, al no ser en unos sitios donde estaba constituida por barita o barita y cuarzo (Tamain, 1965).

Ahora, a +1465 m al O., el filón-maestro estaba seguido por un satélite-norte constituido por esfalerita (dominante a exclusiva), galena, pirita,... en una ganga de cuarzo, con lentejas y amígdalas de barita (Tamain, 1965).

Al microscopio metalográfico, las secciones pulidas hechas en las variedades “acerada” y “alcohol de hoja” del filón-maestro, en la Planta XXIV, a +1467 m al O., mostraron las paragénesis siguientes (Tamain, 1965; Tamain, 1972: III):

- Galena “acerada”:
  - Galena, Pb S, casi siempre con formas “geométricas”, y seguida por
  - argentita, Ag<sub>2</sub> S,
  - stromeyerita, Ag Cu S,
  - cobres grises,
  - calcopirita, Cu Fe S<sub>2</sub>,
  - marcasita, Fe S<sub>2</sub>, testigo de la acidez del medio ambiente mineralógico.
- Galena “alcohol de hoja” con grandes cristalizaciones:
  - Galena, seguida por
  - cobres grises,
  - calcopirita, incluida en ankerita,
  - marcasita,...
  - carbonatos, *cf.* ankerita,

cuyo orden cronológico, al integrar fenómenos ambientales, es el siguiente:

- depósito de galena I,
- fase de agrietamiento I,
- fase carbonatada I : con cuarzo I y carbonato (ankerita) I poco abundante,
- fase de agrietamiento II ligera, y cesación del crecimiento del carbonato; ¿disolución concomitante de la galena I?
- depósito de sulfuros,...: calcopirita, cobres grises, marcasita,...
- fase carbonatada II: con solamente carbonato II muy abundante; al final de esta fase : depósito limitado de galena II en la parte más externa (o cortical) del carbonato,
- fase de fracturación,

- depósito de cuarzo II, ...

En cuanto a las leyes, los análisis químicos más recientes de galena, llevadas por los laboratorios de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, España (S.M.M.P.E.), han proporcionado los siguientes resultados (Tamain, 1965; Tamain, 1972: III):

1) Galena II « acerada » (con localmente galena I con grandes cristalizaciones), Pl. XXIV, a +1455 m / O.:

- Pb S %..... 83,45-83,58.
- Ag ‰..... 0,820 kg.
- Zn %..... 0,05.
- Cu %..... trazas.
- Sb %..... 0,09.
- As %..... 0,06.
- S O<sub>4</sub>-%..... 0,17.
- C O<sub>2</sub>-%..... 0,40.

2) Galena III “alcohol de hoja” con grandes cristalizaciones (localmente con galena II “acerada”), Pl. XXIV, a +1455 m. / O.:

- Pb S %..... 84,86-85,18.
- Ag ‰..... 0,400 kg.
- Zn %..... 0,05.
- Cu %..... trazas.
- Sb %..... 0,04.
- As %..... 0,06.
- S O<sub>4</sub>-%..... 0,16.
- C O<sub>2</sub>-%..... 0,60.

3) Galena II “acerada”, Pl. XXIV, a +1467 m / O.:

- Pb S %..... 82,81-83,71.
- Ag ‰..... 1,460 kg.
- Zn %..... 0,10.
- Cu %..... trazas.
- Sb %..... 0,35.
- As %..... 0,03.
- S O<sub>4</sub>-%..... 0,15.
- C O<sub>2</sub>-%..... 0,80.

Estos análisis químicos muestran, y el examen al microscopio metalográfico lo confirma totalmente, que las fuertes leyes en plata (hasta 1,5 kg / Tn. Pb) son las de la galena II “acerada” con grano (muy) fino.

En cuanto a la repartición de la mineralización en este filón-maestro “Mirador”, a pesar y además de las guías regionales (como su dirección ENE.-OSO., etc.) a supra-regionales, está estrechamente controlada por (Tamain, 1965; 1972: III):



- Un guía litológico fundamental: la lito-facies areniscosa a cuarcítico-areniscosa.
- Guías tectónicas:
  - o competencia de los hastiales areniscosos a cuarcítico-areniscosos a la fracturación;
  - o enriquecimiento eventual al cruce con otros sistemas;
- Un guía estructural local: encajamiento del filón en el flanco septentrional del anticlinal de Cielo Abierto.

*D) El ejemplo del filón-maestro “Guindo” y del “Crucero-Sur” en Los Guindos.*

El filón-maestro “Guindo”, de dirección ESE.-ONO., con su cortejo de satélites y acompañantes, con una mineralización del mismo tipo que la de El Centenillo (galena “alcohol de hoja” con grandes cristalizaciones y asociación cubo dominante-octaedro, etc.), con un recorrido (en mina) de unos diez kilómetros (y varios más en superficie), jalona exactamente el borde septentrional de la faja metamórfica (de contacto) de Los Guindos-Santa Elena.

J. L. Charpentier (1976) ha distinguido cinco fases paragenéticas en el filón “Crucero-Sur” del filón “Guindo”:

- Fase 1: bismutinita, calcopirita, pirita, esfalerita, galena muy bien cristalizada, cuarzo.
- Fase 2: galena acerada, pirita, ankerita, cuarzo.
- Fase 3: calcopirita, galena, cuarzo.
- Fase 4: ¿bournonita?, galena fina, pirita, marcasita, ankerita, calcita.
- Fase 5: covelita, malaquita, azurita, aragonita, limonita, y nacrita, dickita, kaolinita.

*E) Otras mineralizaciones*

(Veáse la presentación de los yacimientos de plomo (dominante) estratiformes intra-triásicos en la parte introductiva del capítulo III.4.6., *cf. supra*).

Hay indicios de minerales de cobre de tipo malaquita en relación con las rocas volcánicas submarinas de la edad Jurásica al sur de Campillo de Arenas (Jaén) (Molina Cámara, 2002: 50).

Lo mismo ocurre con los minerales de hierro que aparecen como consecuencia del enriquecimiento supergénico de las zonas de Sierra Morena relacionados con la

presencia de nódulos de hierro, oligisto. Estos minerales están representados por sulfuros, sulfoarseniuros e hidróxidos o sulfatos de génesis descendente, así la pirita, marcasita, pirrotina, mispiquel, lepidocrocita, geothita y jarositas (Molina Cámara, 2002: 43-44).

Pero también debemos mencionar los yacimientos de ocre rojos (hematites) y magnetita en el Triás muy abundante en localidades de Jaén como Valdepeñas de Jaén, Cambil, Santiago la Espada, los Villares, Garciez, Bedmar, Jaén, y Mengibar. Estos indicios mineros aparecen en relación de materiales triásicos. Estas mineralizaciones adoptan morfologías estratiformes y se encuentran tanto en el seno de los niveles carbonatados como intercalados entre ellas. La mineralogía que presentan es hematites, magnetita y limonita. En la mayoría de los casos se encuentran en los olistitos de la unidad de la depresión del Guadalquivir. Relacionado con la producción de hierro Madroñero de la Cal y Agreda (1988, 1989) en sus estudios hablan de los distintos minerales de donde se puede obtener el hierro. Uno de ellos a partir del cobre obtenido de sulfuros de cobre, el resultante era un cobre negro con el 4 % de hierro, es el hierro de Hallstat. Y el otro que es el que nos interesa aquí, es el hierro obtenido de óxidos de hierro o de almagre que se utilizaría de manera importante en época ibérica. El almagre a parte de cumplir la función de fundente también sería importantísimo para la extracción de hierro muy preciado sobre todo en la realización de útiles e instrumentos de trabajo. Incluso llegan a proponer que la ubicación de algunos yacimientos giran en torno a la necesidad de obtener este producto para la producción de hierro, aunque estas tesis hoy en día están desfasadas y denegadas por estos mismos autores (Madroñero de la Cal y Agreda, 1988; 1989)

El mineral de manganeso está presente en mineralizaciones de tipo estratiforme, encajadas en la edad jurásica de la zona Subbética. Igualmente hay indicios de estos minerales de manganeso sin interés económico en relación con las rocas volcánicas submarinas de edad jurásica en el sector de Lojilla-Venta, en Alcalá la Real (Molina Cámara, 2002: 51).

Minerales radiactivos donde se han explotado filones de autunita, torbernitita, pechblenda y minerales de cobre asociado en el término de Andújar, cerca del Santuario de la Virgen de la Cabeza, en Cazorla, en la cuarcita del Ordovícico de Santa Elena y Aldeaquemada con minerales de circón, monacita, rutilo, ilmenita, etc. La fluorita y la barita, como hemos mencionado anteriormente que reposan en los conglomerados de la base del Triás, que reposan directamente sobre el Paleozoico en la zona de Linares (Molina Cámara, 2002: 51-52).

#### *F) Minerales de alteración de las mineralizaciones filonianas.*

Los minerales primarios en muchos depósitos filonianos se alteran comúnmente cerca de la superficie a minerales secundarios o supérgenos, bajo la influencia oxidante del agua de superficie. La zona de oxidación en que se forman estos minerales generalmente es relativamente poco profunda y se extiende desde la superficie al manto freático. Como la oxidación penetra más profundamente, estos minerales del entorno

reaccionan y así hay a su vez una migración hacia abajo del metal valioso en los filones. Por tanto allí, cerca del manto freático, puede ser una zona de enriquecimiento secundario. El material adicional depositado por filtración de aguas puede depositarse como un nuevo mineral separado, o como una posterior deposición del mineral existente, o puede remplazar al mineral original por un elemento valioso más rico. El enriquecimiento secundario es importante ya que, debido a él, los doscientos o trescientos pies superiores de un filón son generalmente la porción más rica de éste. En general, el mineral, bajo esa profundidad, vuelve a su carácter original inalterado y sin enriquecer y puede dar leyes frecuentemente demasiado bajas para garantizar su explotación (Healy, 1993: 24-27; García Romero, 2002: 69-70).

Por encima de la superficie freática se encuentra la zona de oxidación, por donde el agua circula desde el suelo del terreno hacia abajo, cargada de oxígeno y de gas carbónico. Los elementos en disolución transportados por el agua se depositan en el manto freático, es decir, en la zona de cementación o de enriquecimiento secundario. El agua atmosférica transforma los sulfuros en sulfatos. El sulfato férrico juega un papel importante, pues es corriente, y constituye las monteras o gossanes, y se transforma en siderita, limonita o jarosita. Esto es algo característico en las minas de la Faja Pirítica del Suroeste, donde desde antiguo se fue explotando estas zonas de enriquecimiento (Pérez Macías, 1996).

Las soluciones sulfatadas descienden y depositan sus contenidos metálicos en la zona de oxidación o en la cementación, y reaccionan con la roca encajante. Si la roca encajante es carbonatada, los sulfatos se transforman en carbonatos: carbonatos de cobre (malaquita y azurita), de hierro (siderita), de cinc (calamina), de plomo (cerusita) y sulfato de plomo (anglesita) que, muy poco solubles, no descienden de la zona de cementación. A veces se forman silicatos en los yacimientos de cobre (crisocola). También podrá haber en las zonas de oxidación: óxidos de cobre (cuprita, melaconita), cobre nativo, plata nativa y cloruros de plata (cerargirita) (García Romero, 2002: 70).

En la zona de cementación abundan los sulfuros de cobre secundarios (covelita y calcosita), más ricos en cobre y menos en azufre y hierro que la calcopirita. Los crestones (afloramientos de cuarzo) se tintan de marrón y rojos por los óxidos de hierro y, a veces, con pintas de azurita y malaquita, algo muy característico de los filones de cobre o con cobre de Sierra Morena, hecho que se observa claramente en los filones aflorantes de la toda la cuenca del Rumblar y en los terreros de las labores antiguas, en los que se encuentran gran cantidad de óxidos de hierro procedentes de estos crestones (Contreras *et al.* 2004). En algunos yacimientos, la zona de cementación marcó a veces el límite de explotación antigua (marcada por la presencia del nivel freático).

El sulfato y el carbonato de plomo son poco solubles en agua, por lo que no hay cementación de plomo en profundidad, sino que en la misma zona de alteración la galena se transforma en anglesita y cerusita. Según las paragénesis, suelen producirse también concentraciones de plata, bajo forma de plata nativa y, como en Linares, de sulfuros con 8 a 10 Kg. Ag./ T. Pb.

A diferencia del plomo, el cinc es muy soluble, pero no se cementa sino que en la misma zona de oxidación, si la ganga es carbonatada, el sulfato de cinc se transforma en carbonato (calamina), constituyendo depósitos superficiales que fueron explotados por los romanos para fabricar oricalco y despreciaron la esfalerita (García Romero, 2002: 71).

Los óxidos y carbonatos, normalmente superficiales, son más fáciles de fundir y tratar que los sulfuros, ya que estos últimos requieren una fase de tostación previa a la fusión definitiva, por lo que los óxidos y carbonatos son más deseados y los que primero se extraen. Los óxidos y carbonatos de cobre (azurita y malaquita) han sido, después del cobre nativo, los primeros minerales explotados en esta región y en toda Sierra Morena desde la Prehistoria Reciente, como se ha demostrado con el registro arqueológico del yacimiento argárico de Peñalosa (Baños de la Encina) (Contreras (coord.), 2000) y la documentación de restos de labores prehistóricas en la cuenca del río Rumblar (Contreras *et al.* 2004).

#### II.4.7. Los principales Campos Filonianos (Fig. 31)

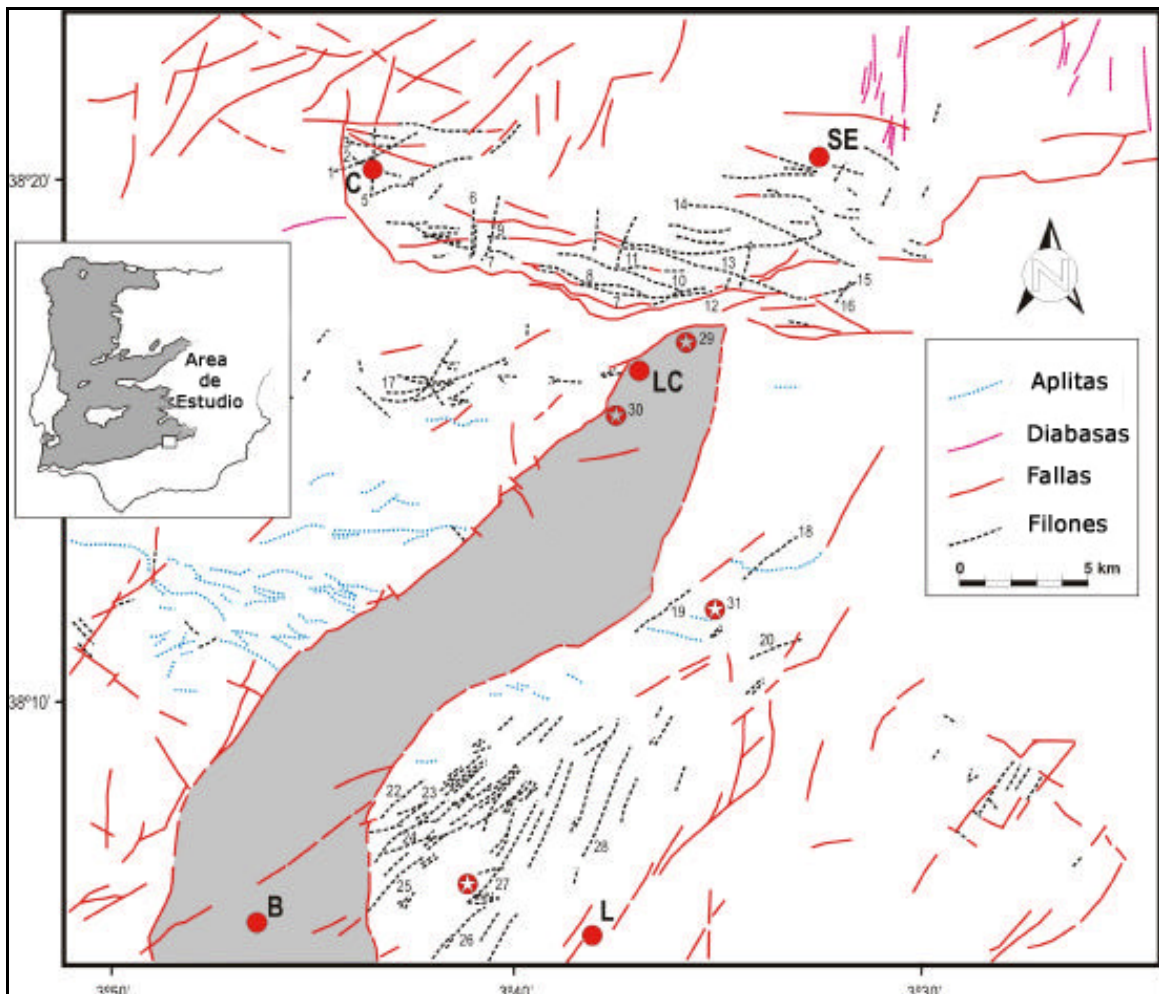


Fig. 31. Principales campos Filonianos de todo el distrito Linares-La Carolina (Lillo, 1992)

A) El subdistrito de Linares. (Fig. 31 y 32)

Las características de la intrusión de granitoides que genera gradientes geotérmicos anómalos y las condiciones extensionales o de relajación de esfuerzos, son claves para entender el plano metalogenético de la zona. Así, dentro del subdistrito de Linares, la evolución del movimiento de las fallas y la disposición de los filones relacionados permiten ver tres fases:

1. La primera da lugar a los sistemas de fracturas de dirección N. 0°-180° y N. 80° / 100° - 260° / 280°.
2. Una segunda etapa donde se produce una comprensión local y se crean nuevas fallas transcurrentes N. 40° / 55° -220° / 235° y N. 105° / 110° - 285° / 290° y normales N. 60° / 70° - 240° / 250°.
3. Una tercera durante la cual se forman hundimientos o fosas tectónicas. Esta etapa condicionó el desarrollo de un magmatismo generalizado. Estos magmas desarrollaron los sistemas hidrotermales que dieron origen a las mineralizaciones (Dueñas *et al.*, 2000, 467-468.).

Se comprueba que el subdistrito de Linares esta dividido en cuatro bloques tectónicos bien individualizados (IGME, 1977: 20; Molina Cámara, 2002, 44-45):

1. Bloque NO. de Guarromán con filones principales N. 45°-225° y filones cruceros N. 75°-255°.
2. El segundo, la depresión Intermedia, con filones principales N. 75°-255° y filones secundarios N. 45°-225°.
3. El tercero, Bloque central, con filones principales N. 25°-205° y filones cruceros N. 65°-245°. Todos ellos tienen gran continuidad, y la capacidad metalífera se debe a la reapertura del diaclasamiento primitivo debido al rumbo-deslizamiento de la falla "Roso".
4. El cuarto, bloque SE., con filones principales N. 30°-210° y filones secundarios N. 45°-225°. Las pizarras del Carbonífero septentrional están escasamente mineralizadas.

Los principales filones de arman en material granítico, rocas competentes que permiten fracturas limpias, que condicionarán las mineralizaciones y una mejor metalización de los filones. Las intrusiones en las filitas y las fisuras serán estrechas y entrelazadas por lo que la riqueza de los yacimientos será mucho menor. De ello que en los granitos se centrara la explotación de este distrito minero (Dueñas *et al.*, 2000, 468).

Los filones se presentan con una notable continuidad, siendo frecuentes los ensanchamientos y estrechamientos según la forma de la roca caja. Estos accidentes se hallan repartidos en todo el recorrido de los filones, tanto en longitud como en profundidad. La inmensa mayoría de los mismos se disponen de manera paralela, llegando a veces a estar a menos de 100 metros uno de otro, por lo que en alguna

demarcaciones de cierta anchura se encuentran dos o más filones con frecuentes ramificaciones, que vuelven a reunirse al filón principal, sin que los filones atraviesen nunca la arenisca (triásica), por lo cual, donde ésta aparece, no existen afloramientos, que en cambio, se observan casi siempre donde el granito está al descubierto. Estos afloramientos están constituidos por crestones de cuarzo con pintas de carbonato de cobre y de hierro (Mesa y Álvarez, 1890: 234; Fuchs y de Launay, 1893: 533; Alvarado, 1923: 52-53; González Llana, 1949: 78).

Las metalizaciones no están en relación por regla general con la continuidad de los filones, presentándose con frecuencia acumuladas en bolsadas producidas por los ensanchamientos del filón y repartidas de un modo irregular en toda la longitud y profundidad del mismo. La forma general que afectan las zonas metalizadas es lenticular, con tendencia a presentarse muy ensanchadas en las regiones superiores y con su mínimo diámetro en el sentido de la profundidad. Aunque de esto hay excepciones, siendo las principales algunas de las zonas metalizadas de las minas “Los Arrayanes” o Los Salidos (Mesa y Álvarez, 1890: 234; Alvarado, 1923: 350).

Las galenas que constituyen la metalización referida son de la misma naturaleza, con muy ligeras variantes en todos los filones, siendo su riqueza media (76-78 % Pb) y 16 a 25 gramos de plata en quintal métrico. Hay que consignar la existencia de la variedad de galena llamada “alcohol de hoja” (85-90 % Pb), bastante abundante por lo general; en cambio es muy pobre en plata (Mesa y Álvarez, 1890: 234; Alvarado, 1923: 350).

Las gangas que acompañan a los filones consisten generalmente en carbonatos de plomo, cuarzo, barita, espato calizo, arcillas ferruginosas, óxidos de hierro, y carbonatos de cobre y hierro, algo de fosfatos de plomo (aunque éstas muy escasas) y granito descompuesto, estando este último substituido por pizarras, en el mismo estado de descomposición, en las zonas en que arman los filones en dichas rocas. Sin embargo, por regla general se observa que las gangas de base metálica están agrupadas en las inmediaciones de las zonas metalizadas y que los carbonatos de plomo, así como los de cobre y hierro y la piritita de estos dos últimos metales, se encuentran con preferencia en las zonas superficiales de los filones, aunque dos fases de ankerita estaban todavía presentes hasta los -640 y -670 m de profundidad en los realces del filón “Mirador” (*cf. supra, El ejemplo del filón...*), notándose además una gran abundancia de éstas en determinadas regiones, presentándose a veces como importantes casquetes susceptibles de explotación. También suelen presentarse cantidades insignificantes de fosfatos de plomo (Mesa y Álvarez, 1890: 234; Alvarado, 1923: 350-351).

Las fallas son bastante numerosas, generalmente rellenas por arcilla ferruginosa con un poco de cuarzo y de granito descompuesto, y cortan los filones, frecuentemente, con dirección Norte-Sur. Además existen filones cruceros muy pobres compuestos casi siempre por cuarzo como elemento dominante. Algo muy característico de los filones de Linares es la presencia de débil metalización entre los 100 y 150 metros de profundidad y a partir de los 400 metros se observa una disminución más acentuada (Mesa y Álvarez, 1890: 235-236; Fuchs y de Launay, 1893: 534; Alvarado, 1923: 351-352; González Llana, 1949: 78).

El ingeniero de minas Pedro de Mesa y Álvarez dentro de su magistral memoria sobre las minas del distrito minero de Linares-La Carolina llevo a cabo una descripción detallada de los principales filones, centrándose sobre todo en sus caracteres externos,

dirección, inclinación, distribución de los macizos ricos, gangas más abundantes, las mineralizaciones, etc. Ésta ha sido una obra de referencia nacional e internacional desde su publicación para numerosos investigadores posteriores (Fuchs y de Launay, 1893; Alvarado, 1923; Hereza y Alvarado, 1926; González Llana, 1949).

Mesa y Álvarez enumera 24 principales agrupados en dos zonas al Sur y Norte de Linares, los cuales no vamos describir, para lo que nos remitimos a la bibliografía, sino que se destacaran los más importantes y conocidos. La dirección general de estos filones es Nordeste-Suroeste (Mesa y Álvarez, 1890: 129-234; Fuchs y de Launay, 1893: 535-540; Alvarado, 1923: 58-61; Hereza y Alvarado, 1926: 40-46; González Llana, 1949: 77-78) (Fig. 32, 33 y 34). Entre ellos sobresale el que numera con el número 14 que es el que corresponde a Valdeinfierno con unos espesores de entre 5 a 6 metros mientras que la potencia de los grandes varía entre 0,80 y 1,50 metros, y además siendo mucho más argentífero que los otros del distrito hasta el punto de encontrarse nódulos de plata nativa (Anónimo, 1882: 338-339; Mesa y Álvarez, 1890: 129-161).

Otro filón importante es el que referencia con el número 1 con un recorrido de 11 Km. que atraviesa entre otras concesiones la de Palazuelos (Mesa y Álvarez, 1890: 212-216; Gutiérrez, 1999, 289-318). De este lugar procede el relieve de Palazuelos y en el que algunos autores han identificado la famosa mina de Baebelo, (Plinio, HN. 36, 96) cercana a Cástulo (Contreras de la Paz, 1971, 1999; Mangas, 1996, 45-59).

En este mismo lugar de Palazuelos, a través de la arqueología y las referencias de autores de época moderna hay constancia de la existencia de un poblado fortificado de época romana (Gutiérrez Guzmán, 1999; Gutiérrez, 2000; Gutiérrez *et al.*, 2002).

El filón con el número 2 corresponde entre otras minas al Coto de la Luz (Mesa y Álvarez, 1890: 161-172).

El más importante de los filones es el número 3, el que cruza de una manera longitudinal toda la concesión de Arrayanes con un recorrido de casi 12 Km. (el filón de Arrayanes). Esta mina de Arrayanes, perteneciente al Estado, era la más rica de todo el distrito, presentando el filón, que arma en granito, metalizaciones continuas y muy potentes en los niveles superiores a 280 metros, con una metalización media de 12 a 15 centímetros en toda la superficie del filón y árboles de galena de más de 2 metros de potencia que se hacen más irregulares a más profundidad (Mesa y Álvarez, 1890: 172-174; Fuchs y de Launay, 1893: 537; Alvarado, 1923: 59).

En los filones número 4 y 5 de extraordinaria riqueza, pues se han explotado las minas del grupo La Tortilla, Los Quinientos, Pozo Ancho, y el grupo la Cruz.

El filón número 5 o de Pozo Ancho que no presentó metalización plomiza hasta los 80 o 100 metros de profundidad, hasta esa altura la mena extraída fue casi exclusivamente sulfuro y carbonato de cobre, que después sería reemplazado por el plomo. Los filones nombrados como típicos son los llamados Matababras, Libertad, El Cobre, San Juan, Esmeralda, Arrayanes, Los Palazuelos, Valdeinfierno y otros muchos. Según Artillo las minas de Linares y en especial la de Arrayanes habían sido explotadas por fenicios, cartagineses (pozo Baebelo) y romanos, pero con el predominio agrícola de época medieval hizo que se dejara a un lado las actividades mineras extractivas. Pero ya

hacia el siglo XVI, Linares y las regiones adyacentes, comienzan a ocupar un lugar de cierta importancia para la monarquía (Artillo *et al.*, 1987).

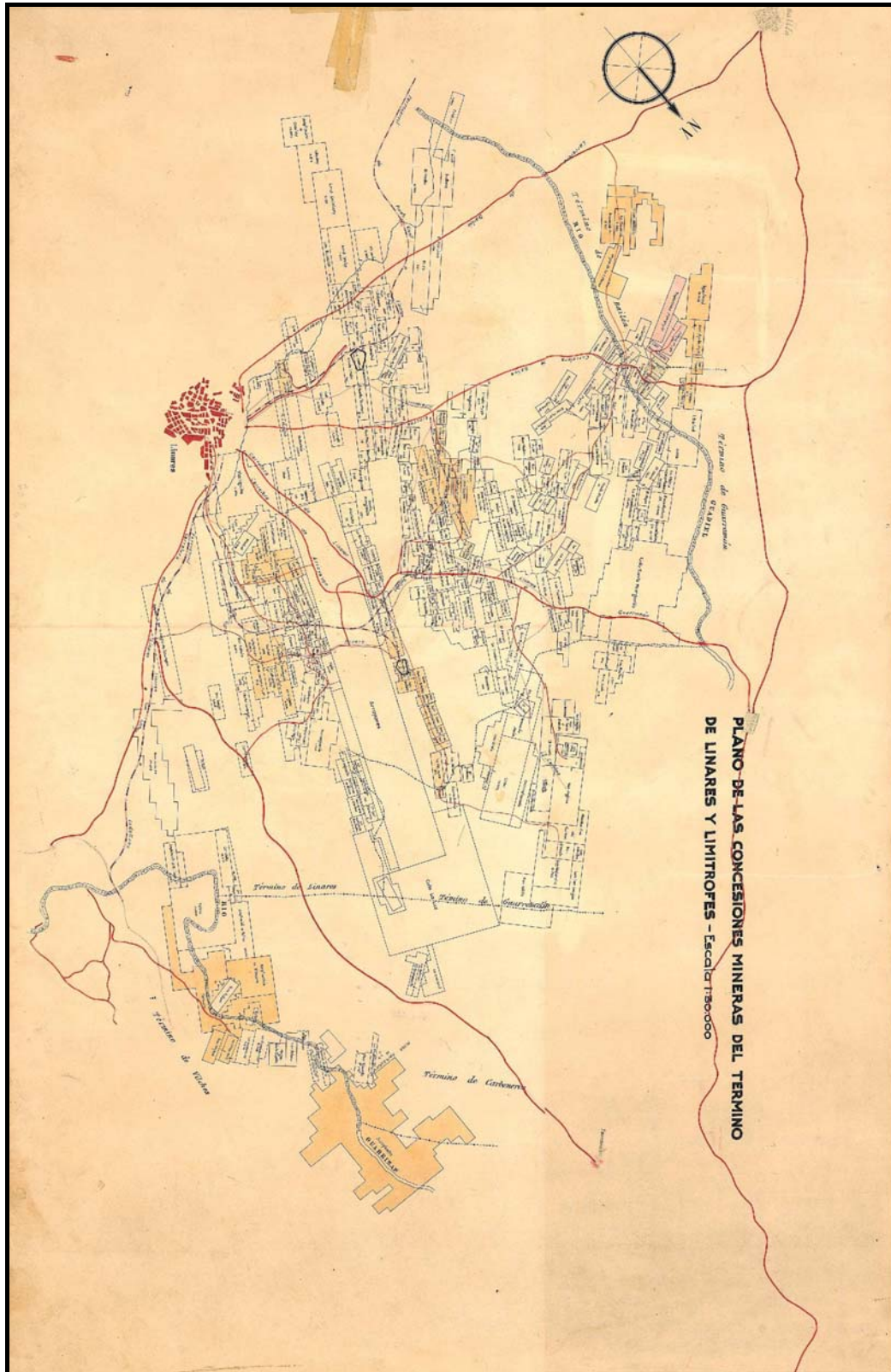


Fig. 32. Campo filoniano y conceciones del distrito de Linares (Cedido por el Colectivo Arrayanes).



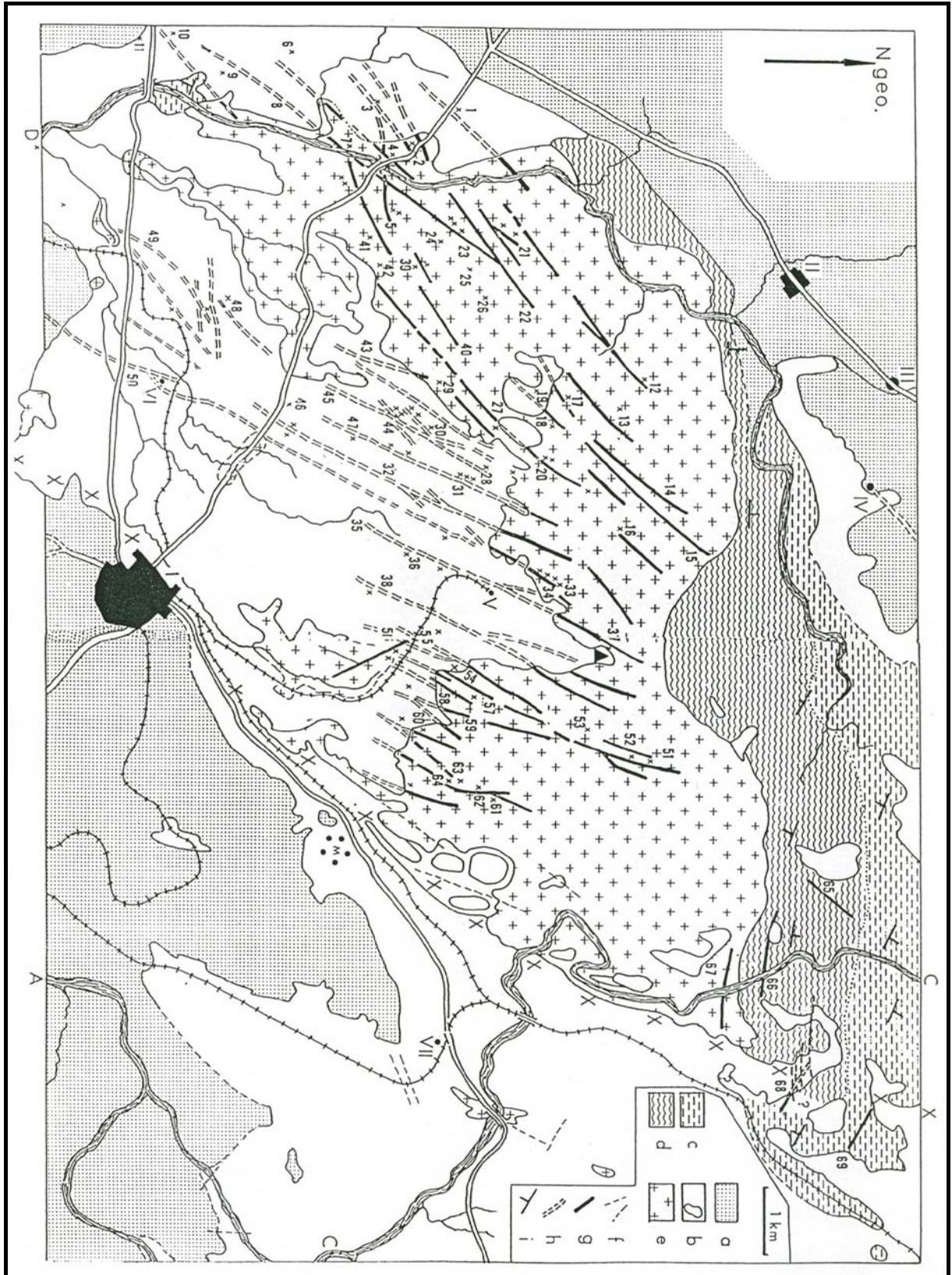


Fig. 33. Campo Filoniano de Linares (Tamain, 1969)

1. Matacabras	24. Los Ministros	47. Mina Rica
2. Los Alamillos	25. La Perseverancia	48. Cañada Incosa
3. El Cobre	26. El Santo Rostro	49. Los Acebuchares
4. Los Alemanes	27. Santa María	50. La Tortilla
5. Siles	28. San Roque	51. San Andrés
6. El Porvenir	29. Los Descuidos	52. El Abadejo
7. La Esperanza	30. San Juan	53. El Carmen
8. El correo	31. Virgen de Chaves	54. El Mimbre
9. Buena Plata	32. Los Alamillos	55. San José
10. El Gerente	33. Santa María	56. San Miguel
11. El Chaparral	34. Los Alemanes	57. El Cristo del Valle
12. Santa Margarita	35. La Cruz	58. Los Gregorios
13. Los Angeles	36. Pozo Ancho	59. San Carlos
14. Los Dolores	37. La Mejicana	60. San Lorenzo
15. Los Marquese	38. Arrayanes	61. Los Dolores
16. Virgen de Linarejos	39. San Francisco	62. La Polonia
17. San Pablo	40. La Gitana	63. El Escorial
18. San Fernando	41. La Gitanilla	64. La Asunción
19. La Simpleza	42. San Antonio	65. Los Palazuelos
20. San Ramón	43. La Trinidad	66. Valdeinfierno
21. El Nene	44. San Gregorio	67. El Carmen
22. El Cerro Hueco	45. Los Salidos	68. M. Dura
23. La Libra	46. La Aventura	69. M. Morales

Fig. 34. Leyenda de la Figura 33.

*B) El subdistrito de La Carolina-Santa Elena.*

En cuanto a los campos filonianos de La Carolina-Santa Elena (Fig. 35), su origen es, en general, equivalente al de Linares y asociada a las mismas condiciones extensionales y al mismo gradiente geotérmico anómalo originadas al final de la orogenia varisca, aunque entre ambos existen diferencias considerables desde los puntos de vista de rumbos « dominantes », tipos de rocas de caja, naturaleza y estructura de los rellenos filonianos, etc. (Alvarado, 1923: 69).

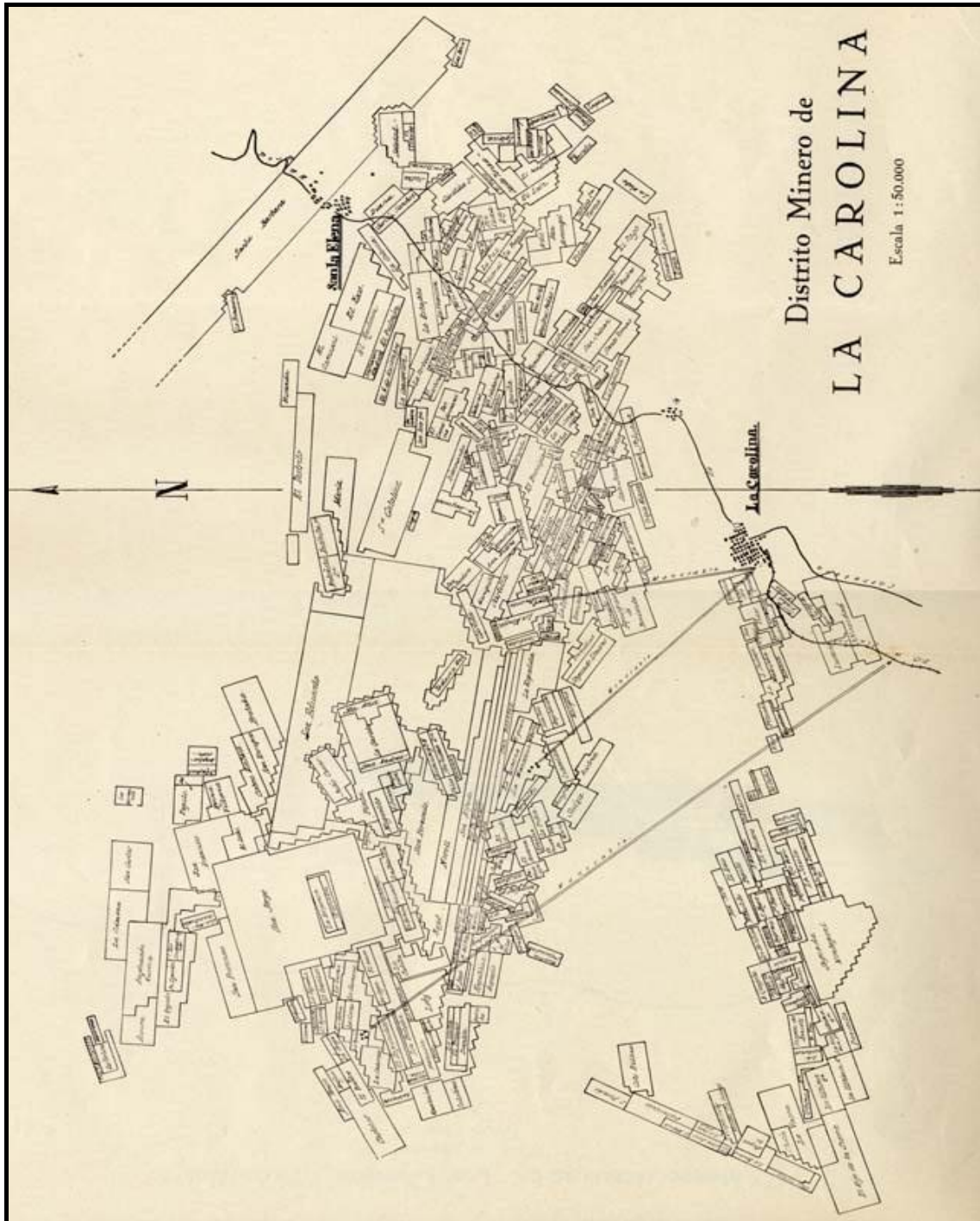


Fig. 35. Subdistrito Minero de La Carolina (Cedido por el Colectivo Arrayanes).

Según la orientación, se pueden diferenciar varios sistemas de filones:

- Filones de dirección N.  $65^\circ / 70^\circ - 245^\circ / 250^\circ$ , principalmente representados por los filones “Mirador” y “Sur” de El Centenillo. Existen otros filones de este sistema pero de menor importancia: El Porvenir y La Nube, al ENE. de Navas de Tolosa, en el límite de la Hoja de La Carolina; otros, pequeños, al E. de la Mina Sinapismo; varios al NO. de Los Guindos, entre el río Grande y el

Barranco de Las Elisás; y otros en el grupo Araceli. Etc. Hace ya tiempo, muchos autores (como de Alvarado, 1923: 380; Hereza y de Alvarado, 1926: 64) habían establecido un paralelismo entre esta dirección y la Falla del Guadalquivir, la cual no sería más que una reactualización de un sistema al menos varisco. Otros autores han observado que esta dirección parece ser la mejor y más frecuentemente representada en los distritos este- y centro-mariánicos, como por ejemplo la del filón “Alberto”, en El Horcajo (Ciudad Real) (Rubio, 1910: 5-6; Launay, 1913, III; Héloir *et al.*, 1969; Tamain, 1972: 761-777, fig. 54).

- Filones de dirección N.  $100^{\circ}/110^{\circ}$ - $280^{\circ}/290^{\circ}$ , de mayor recorrido en el subdistrito de La Carolina, destacándose de Sur a Norte los del “Guindo”-“La Rosa”, “Sinapismo”-“Castillo”, “Ojo Vecino”-“La Romerista”, “La Perdiz”, “La Inmediata”, “Pelaguindas” y sus satélites y acompañantes, “La Caridad” y “San Gabriel”, “El Problema” y “Santa Ana”... La dirección de este sistema filoniano “carolinense” pasa del N.  $110^{\circ}$ - $290^{\circ}$  en la zona de Los Guindos al N.  $95^{\circ}/100^{\circ}$ -  $275^{\circ}/280^{\circ}$  en la de El Centenillo, con el filón “Perdiz” y la red de filones “Pelaguindas”, sus tres satélites meridionales (filones “Zapatero”, “Cerro del Plomo” y otro anónimo más al Sur), y sus tres satélites septentrionales (“Las Monedas”, “San Sebastián” y su satélite norte). Unos autores han separado recientemente los filones N.  $110^{\circ}$  de los N.  $95^{\circ}/100^{\circ}$  (que califican de E.-O.: La Rosa, Melchior, San José, El Piñón, Rosita, Pelaguindas), pero se ve muy claramente en los mapas de este campo carolinense la evolución espacial de los rumbos de esta red filoniana de E./ESE. al O./ONO. (Tamain, 1972, III, Figs. 39, 41 y 42), evolución que se debe desde luego a la estructuración, magmatización y tectónica variscas.
- Filones N.  $75^{\circ}/80^{\circ}$ - $255^{\circ}/260^{\circ}$  de los grupos de “Araceli” y “Santa Paula”, de “La Reforma” y de “La Jaula”, al ONO. de La Carolina, y más al norte el filón “Virgen de Gador” encajados todos en el Culm. Pertenece también a este sistema el filón de “La Aquisgrana”, al Norte de La Carolina (Tamain, 1972, III).
- Filones norteados, estériles, pero en varios casos mineralizados al cruce con filones metalíferos. Es el caso del filón Crucero del Guindo, del filón de “La Caprichosa”, y del filón norteado de Rafaelito en su cruce con el filón “Sinapismo”; 400 metros al E. del filón norteado de Rafaelito existe otro filón norteado con asomos importantes de barita, explotado en profundidad con galena, y que según referencias se continúa hasta el filón Federico; y al N.E. de la mina Sinapismo existe otro filón norteado con cuarzo, barita y óxidos en superficie (Tamain, 1972, III).

Ahora, y tal como lo hemos visto antes (III.4.5.), este calificativo “norteado” recubre y oculta tres sistemas filonianos distintos, perfectamente distinguidos en el campo de El Centenillo, gracias a los detallados levantamientos geológicos efectuados, paso a paso y hasta al  $1/100^{\circ}$ , en las galerías, realces, etc. y socavones. Así, el sistema norteado N.  $10^{\circ}/10^{\circ}$ - $180^{\circ}/190^{\circ}$  está cortado por los filones “Mirador” y “Sur” pero corta los filones “Pelaguindas” y “Perdiz”, etc., mientras que el sistema N.  $30^{\circ}/40^{\circ}$ -

210°/220°, cortado por estos filones, corta el sistema N. 155°/160°-335°/340° (Tamain, 1972, III).

Esta área está caracterizada por dos “monstruos mineros”: el grupo “Mirador”-“Sur” en El Centenillo, y el grupo “Guindo” en toda la zona de Los Guindos-La Carolina. Estas dos zonas geológicas y geológico-mineras son la mejor conocidas por ser las áreas con metalizaciones más potentes e importantes del subdistrito<sup>9</sup>.

Los campos filonianos de estas zonas encajan en el Ordovícico. Estos filones están metalizados cuando arman, por ejemplo en los campos de El Centenillo y de Los Guindos, en los estratos areniscoso-cuarcíticos de las “Cuarcita Inferior”, “Cuarcita Botella”-“Cuarcita Guindo”, “Bancos Mixtos”-“Estratos con *Orthis*” e incluso en la “Pizarra Cantera”- “Pizarra con *Orthis*” (cuando uno de los hastiales esta en cuarcita o arenisca), “Cuarcita Superior”-“Cuarcita Castellar”, y se vuelven estériles en las “Pizarra del Río”, “Pizarra Botella”-“Pizarra Guindo”, “Pizarra Chavera”-“Pizarra Castellar” (ver en particular G. Tamain, 1972, III, Fig. 43 : *Cortes geológicas transversales del filón Mirador*).

En estas zonas los filones se cierran al entrar en las pizarras del Silurico, estén o no metamorfizadas, y también en el Culm como es el caso al Oeste del grupo minero de El Centenillo (Tamain, 1972, III).

Por otro lado, dentro de la aureola metamórfica creada por el granito de Santa Ana, la Pizarra de Correderas admite filones metalizados, que se pierden o desaparecen al encajar fuera de dicha aureola. Ello se debe a los cambios físicos que sufren estos materiales como consecuencia del metamorfismo de contacto, haciéndose más competentes (filón Amparo, filón Inmediata). Estos dos filones explotaron la pizarra de Correderas sin llegar a profundizar en la Alternancia Inferior, que probablemente ofrecería una importante mineralización (Dueñas *et al.*, 2000: 460).

El campo filoniano de El Centenillo ocupa una situación privilegiada en la mitad norte del distrito de Linares-La Carolina, o mejor dicho en el NO. del sub-distrito de La Carolina (Fig. 36).

---

<sup>9</sup> Hoy día, estos dos grandes “monstruos mineros” se conocen bastante bien gracias a los trabajos llevados a cabo por W. Henke (1926) y P. Butenweg (1968) en la zona de Los Guindos-La Carolina y los estudios e informes efectuados por J. Pantoja Salguero (1953), R. Fernández Soler (1954), E. Évrard (1955), G. Asensio Muñoz (1955), G. Tamain (1962-1974), D. Galmier & H. Soria (1965-1966) y M. Donzeau *et al.*, (1970) en El Centenillo.



Se encuentra en efecto en un área muy favorable a la mineralización dentro del cuadro estructural regional, gracias a un pequeño “horst” limitado al Norte por la pared filoniana “Mirador”-“Pelaguindas” (al N. de la cual se ha creado un dominio tectónicamente hundido) y al Sur por el filón “Sur” (cuyo hastial S. está hundido con respecto al hastial N.) (Tamain, 1972, III).

Por otra parte, este área está limitada al Oeste por lo que los antiguos geólogos habían llamado la “fosa del Culm” (que se extiende a lo largo, al N., del batólito de Los Pedroches, hasta el Río Zujar) y al Este por un conjunto tectono-magmático de dirección meridiana que debe probablemente subrayar un accidente tectónico profundo (que, sin embargo, no ha afectado aparentemente las escamas y cabalgamientos variscos) (Tamain, 1972, III).

Todavía más al Sur, existe otro límite importante: la faja metamórfica, de contacto, reveladora de una larga intrusión granítica en profundidad, ella misma es reveladora, en el contexto geo-sutural de Los Pedroches y de sus satélites, de una fracturación profunda muy importante (Tamain, 1972, III).

En este campo filoniano de El Centenillo, tres filones, y sólo tres, llevaban una mineralización económicamente interesante (Tamain, 1972, III) (Fig. 37):

- El filón-maestro “Mirador”, explotado desde la Antigüedad, fue el más importante y el más rico de todo el sub-distrito de La Carolina.
- El filón “Sur”, que pertenece también al sistema ENE.-OSO. encaja en el flanco meridional del anticlinal de Cielo Abierto y es, por consiguiente, la replica al Sur del filón precedente.
- El filón “Pelaguindas”, de dirección N.  $95^{\circ}/100^{\circ}$ - $275^{\circ}/280^{\circ}$ , cuyo tramo septentrional (es decir al Norte del filón “Mirador”) llevaba una buena metalización.

Al Norte de este campo, no se conoce ningún filón mineralizado. El supuesto filón “Avetarda” (el “New Lode” de los Ingleses) no existe, como tampoco el muy hipotético filón de “La Fabriquilla” que señala Caride Lorente (1978).

Al Oeste del arroyo de Ministivel (o de Valbueno), el filón “Mirador” se ha cerrado de forma definitiva pero sigue siendo una falla.

Al Sur del filón “Sur”, no existe ningún filón verdaderamente mineralizado.

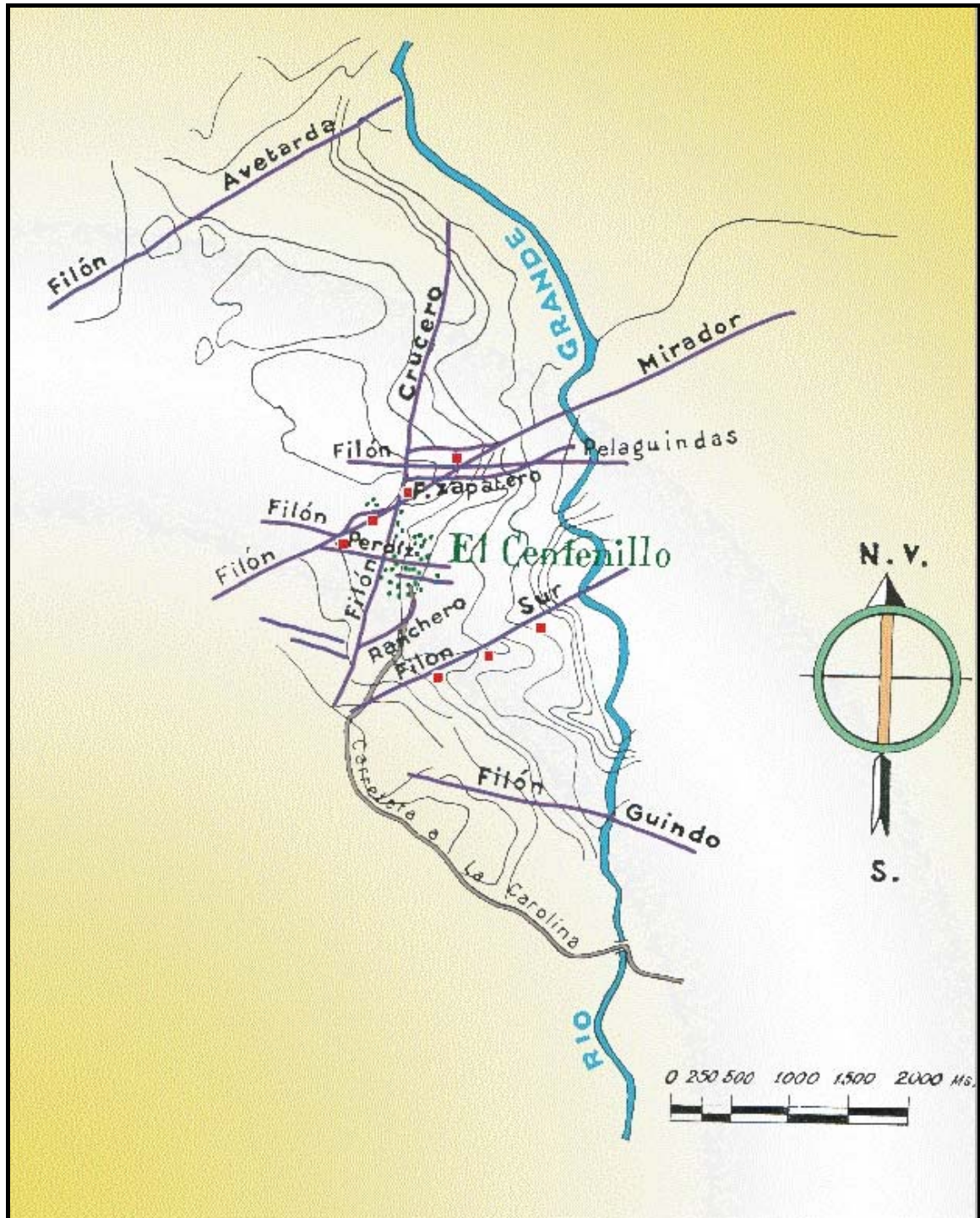


Fig. 37. Campo Filoniano de El Centenillo y los Guindos (La Carolina) (cedido por Colectivo Arrayanes)

El mismo filón-maestro “Guindo” se esteriliza rápidamente al Oeste del antiguo pozo de Los Curas. La pareja filoniana “Guindo”-“Los Curas” ha sido cortada en estéril en el pozo López. La prolongación occidental del filón “Guindo” también es estéril, hasta el alto valle del río Pinto (al SE. de la Casa de Nava-la-Rubia). Y si se conocen algunos indicios mineralizados al Sur del filón “Sur”, ya no hay ni uno solo al Sur y SO. de la faja de pizarras silúricas metamórficas.



Al Este, las antiguas concesiones de la compañía Minas del Centenillo S.A. llegaban hasta casi el Río Grande. Excepto dos: por una parte el filón-maestro “Guindo” y su cortejo de satélites y acompañantes paralelos a esa faja de pizarras silúricas metamórficas de Los Guindos-Santa Elena, al SSE. de El Centenillo; y por otra parte, el grupo filoniano “Pilatos” (en el NO. de las concesiones de Los Guindos), al SE. No se conoce ningún filón al Este del Río Grande (Tamain, 1964a; Tamain, 1972, III).

Durante todo el primer cuarto del S. XX, la Compañía Minera de Águilas estuvo prospectando con gran empeño toda la Sierra Carolina, desde la cordillera de Cuarcitas armoricanas (al N.) hasta las concesiones de la Compañía Minera de Los Guindos (al S.). Las prolongaciones de los filones “Mirador”, “Sur”, “Pelaguindas”... estuvieron jalonadas por pozos (a veces profundos, como el pozo “San Jorge” trazado en el filón “Mirador”), socavones y numerosos reconocimientos que no dieron con ningún yacimiento (Alvarado, 1923).

G. Tamain (1966b: 288-292) estudió no sólo la geología y la metalogenia de los filones explotados y todavía en explotación en aquella época, sino también los vestigios de los trabajos antiguos (fundamentalmente hispanorromanos): galerías, realces, socavones, trincheras y escoriales, todos elementos indicativos básicos y absolutamente necesarios en la prospección de nuevos yacimientos metalíferos.

Así, durante las primeras fases de explotación del filón “Mirador” se trabajaron las zonas superficiales, las de cementación y de oxidación, con las que los primeros explotadores se adentraron en la zona de los sulfuros hipógenos. Todo el trazado del filón estaba jalonado a lo largo de su longitud por pozos que debían de corresponder en profundidad con los realces de los trabajos antiguos (Tamain, 1966b: 289).

En el filón « Sur » destacan los pozos Botella y El Macho, donde se documenta los restos de minería extractiva de época antigua a través de zanjas o rafas profundas excavadas según el filón. Estos trabajos están la parte superior de los antiguos realces (Tamain, 1966b: 290).

En el filón “Perdiz” destaca el pozo denominado con el mismo nombre. Los realces antiguos se extienden al menos sobre 760 metros, pero los trabajos modernos no los han hallado de una manera continua. En éste se comprueba que el filón fue explotado por los antiguos exclusivamente en las partes que estaban encajadas en rocas de dominante litológica areniscosa o arenisco-cuarcítica (Tamain, 1966b: 291-292).

El gran filón-maestro “El Guindo”, con un recorrido de unos 14 kilómetros, encaja en las cuarcitas y pizarras ordovícicas y corta una zona de pizarras con andalucita en relación con un núcleo granítico profundo.

En la zona oeste están las antiguas e importantes explotaciones de La Culebrina, El Soldado y Los Curas, mientras que en su zona central se subdivide en los cuarteles denominados con los nombres de El Guindo, La Manzana y La Urbana. Al E. de La

Urbana existe un filón subparalelo inmediatamente al N. del filón-maestro, con los pozos San José, La Española y Federico, y constituyendo un ramal de “El Guindo”.

A este gran filón le cortan algunos filones norteados, de dirección casi N-S. que se presentan superficialmente en el campo con grandes crestones de cuarzo que destacan mucho entre las rocas de caja erosionadas y menos duras. Estos filones habitualmente estériles suelen contener grandes lentejones de galena en las inmediaciones de su cruce con el filón principal, como, por ejemplo, en las minas Sinapismo, Rafaelito, Los Curas, Jesús María y La Culebrina (Alvarado, 1923: 73; Hereza y Alvarado, 1926: 52-54; etc.).

Al Sur de El Centenillo y ONO. de La Carolina, el campo filoniano de los grupos de “Araceli y Santa Paula”, “La Reforma” y “La Jaula” encaja en el Culm pizarro-grauwáquico. Existen tres filones N.  $75^{\circ}/80^{\circ}$ - $255^{\circ}/260^{\circ}$  importantes, con recorridos de 2 a 3 kilómetros (Alvarado, 1923: 70).

Las metalizaciones son en general irregulares, alternando grandes lentejones o columnas muy ricas, en que la potencia oscila entre los 10 centímetros y más de un metro, con otras zonas estériles. En el caso particular del grupo Virgen de Araceli, las zonas ricas reconocidas y explotadas en las labores de los pozos Amistad Número 5, y sobre todo en las inmediatas al pozo número 7, alcanzan tal extensión y potencia en galena (Alvarado, 1923: 70-71; Anónimo, 1983: 68-69).

En Santa Elena y alrededores, el campo filoniano encaja en el granito y en las metamórfitas (de contacto) encajantes. Allí existe también un interesante ejemplo de *stockwerk*.

### C) El distrito de Baños de la Encina-Andújar

El término de población de Baños de la Encina es el territorio menos estudiado y explotado en época moderna. Allí encontramos con explotaciones de época moderna-contemporánea como la de El Polígono, El Puntal y Las Minillas (Contreras *et al.*, 2004). Cuando nos referimos al término de Baños de la Encina hablamos de la zona del valle medio-alto del río Rumbero, las zonas limítrofes al Jándula dejando fuera de esta limitación el grupo minero de Araceli y El Centenillo que pertenece a la población de Baños de la Encina.

Los filones de este distrito se pueden encuadrar tanto en las áreas graníticas como en las del Culm pizarro-grauwaquico. Estos filones tienen una potencia media de 20 a 40 cm. y contienen calcopirita, pirita, esfalerita, piromorfita, azúrita, malaquita,... En las zonas pizarro-grauwaquicas metamórficas (de contacto), cortadas por diques pegmatíticos, micrograníticos, porfídicos, y brechas, están mineralizadas principalmente en galena, esfalerita, bornita, malaquita, azurita y óxidos de hierro (oligisto, goetita y hematita).

Una gran parte de los filones de esta zona, que abarca todo el término NO. de Baños de la Encina, N. de Andújar y parte del término de Villanueva la Reina, encaja en la extremidad oriental del batolito granítico de Los Pedroches, rodeada tanto al Norte

como al Sur por las pizarras y grauwacas del Culm, en la provincia de Jaén. Éstos, en el granito, se alargan a veces más de 10 kilómetros y entre ellos algunos penetran en los terrenos pizarro-grauwaquicos del Culm, como por ejemplo el filón de Los Escoriales que se prolonga desde el granito a las pizarras de la cuenca del Rumbiar, hasta el lugar conocido como la Huerta del Gato.

La mayoría de los mismos tienen una dirección E-W y NE.-SO. y están mineralizados en columnas de 50 a 200 metros de longitud, aflorando en la superficie crestones cuarzosos y ferruginosos resistentes a la erosión. Estos crestones a menudo desaparecen como consecuencia de las explotaciones superficiales prehistóricas (Domergue, 1987: 253-254). En esta área se localizan las principales explotaciones con predominio de cobre al margen de los niveles superficiales de los yacimientos plumbíferos de este distrito minero de Linares-La Carolina, como por ejemplo el filón Arrayanes, El Cobre, etc. (Anónimo, 1983: 74).

El mineral extraído está mineralizado por dos tipos de eventos: uno de naturaleza primaria que enriqueció las vetas como las grietas de la roca de caja con sulfuros con elevada concentración de malaquita, azurita, el segundo un enriquecimiento supergénico que ha generado oligisto, hematita, goetita y nódulos de hierro. En las áreas brechadas se reconocen también en esta zona una serie de filones de cuarzo y de microgranodiorita, mineralizados por sulfuros, malaquita, galena y un enriquecimiento supergénico de oligisto (Contreras *et al.* 2004). Los escombros de los trabajos antiguos y los afloramientos superficiales señalan que el principal mineral original es la calcopirita (Domergue, 1987: 254).

Entre los yacimientos de esta zona destaca el grupo filoniano de “Los Escoriales”, con una dirección general N.  $65^{\circ}/70^{\circ}$ - $245^{\circ}/250^{\circ}$ , encajado en el granito, sobre un recorrido de 12-13 Km. mínimo, desde su parte OSO., por las concesiones mineras Mosquililla, Grajo Blanco y Cinco Amigos y, luego, por la misma zona de Los Escoriales (con sus paleo-estructuras mineras, rafas o trincheras a cielo abierto en sus niveles superficiales y metalúrgicas, y su mina “moderna”), hasta su parte ENE. (El Meteoro), al llegar a la zona de “Las Salas de Galiarda”.

Otros filones encajados en el granito se encuentran en los lugares conocidos como Arroyo Valquemado (N  $40^{\circ}$ ), Cerro de los Venados (N.  $40$  a  $45^{\circ}$ ), Arroyo de la Lisea (NE.-SO.), en la mina El Fresnillo (N  $45^{\circ}$ ), en la mina de El Humiliadero (N.  $45^{\circ}$ ) y el filón Navalasno (N.  $50^{\circ}$ ).

Al sur de Baños de la Encina, en sus cercanías, se encuentra un filón encajado en pizarras del Culm y parcialmente cubierto por los asperones triásicos. Éste presentaba en los niveles superficiales mineralización de cobre, carbonatos de cobre y en profundidad galena (Domergue, 1987). Estas minas han sido explotadas desde la prehistoria hasta el siglo XX (mina El Polígono) (Contreras *et al.*, 2004). Por último mencionar los varios filones localizados al W. y SW. del Cerro de Navamorquín con cuarzo, carbonato y minerales de cobre que encajan en el Carbonífero próximo al granito, y el filón explotado en Salas de Galiarda (Anónimo, 1983: 75; Contreras *et al.*, 2004).

## II. 4. 8. Minerales explotados en Época Romana

### A) *Los minerales beneficiados en la Prehistoria Reciente.*

Esta área minera ha sido explotada desde la Prehistoria Reciente, como se constata en el registro arqueológico. Los trabajos en esta época se han vinculado a la explotación de filones y vetas de diversas composiciones. La metalurgia de este periodo se beneficiaría de los minerales sobre todo de cobre. Dentro de esta área tenemos constancia de explotación en la Prehistoria Reciente en el área del valle del Rumbero y de sus afluentes como el Pinto, en el reborde de la depresión entre Sierra Morena y el valle del Guadiel y en algunas zonas del distrito minero de Linares (Contreras *et al.*, 2004).

Los minerales de cobre beneficiados durante la Prehistoria a través de pequeñas calicatas y trincheras fueron, en primer lugar el cobre nativo recogido a flor de tierra seguido de los óxidos de cobre (cuprita) y carbonatos de cobre (malaquita y azurita). Todos estos minerales cupríferos destacan por su color llamativo en el terreno, el cobre nativo como metal rojizo, la malaquita verde, la azurita y la linarita azules, hecho éste que despertaría el interés de los primeros mineros y metalúrgicos de Sierra Morena.

### B) *Los minerales beneficiados en época romana*

Durante el periodo ibérico y romano se extraería el mineral procedente de los filones y vetas de diversas composiciones, con mineralizaciones de sulfuros: plata-galena, calcopirita, estibina, etc. Otro tipo de minerales extraídos son aquellos enriquecidos en hierro y que se vinculan a la presencia de nódulos de hierro, oligisto, goetita y hematita, producto de enriquecimiento supergénico de estas zonas.

De todos es sabido que durante época ibérica y romana Sierra Morena, al igual que otras zonas de la Península Ibérica, fue explotada de manera intensiva sobre todo por su plata, plomo y cobre.

#### B.1) Minerales de plomo y plata

La mayoría de los minerales de plomo-plata son sulfuros (galena y galena argentífera dominantes). El agua atmosférica transforma los sulfuros en sulfatos. En la zona de alteración, la galena se transforma en anglesita ( $\text{SO}_4 \text{Pb}$ ) y cerusita ( $\text{CO}_3 \text{Pb}$ ) (Azcarate, sa., 28; Azcarate, 1972: 577).

La cerusita en el distrito de Linares abunda, especialmente en las cabezas de los criaderos y en los puntos donde las labores antiguas quedaron expuestas largo tiempo a la acción atmosférica. Tal hecho sucedía en Arrayanes, Collado del Lobo y Cerro Pelado, dominando en este último la variedad que simulaba feldespató descompuesto. La cerusita estaba allí asociada a minerales de cobre, a hierro hidroxidado y a arcilla

ocrácea. Sin embargo, la misma mineralización con galena se presentó profusamente en Bailén, Guarromán, Carboneros, Vilches, La Carolina, Montero, etc. En algunas minas de La Carolina, el carbonato constituye la ganga del sulfuro, siendo ambos muy argentíferos (Calderón, 1910).

En la misma zona de alteración superficial, se producen concentraciones de plata bajo la forma de plata nativa y sulfuros de 8 a 10 Kilogramos de plata por tonelada de mineral. Este hecho es difícil de documentar en las minas de este distrito ya que la gran mayoría de ellas fueron explotadas en época antigua, quedando por tanto muy pocos indicios de la presencia de plata nativa. Sólo conocemos algunos datos proporcionados por los ingenieros de minas de finales del s. XIX, que antes de poner en explotación las labores antiguas tenían que reconocerlas, y así, durante el transcurso de la prospección de las minas del coto de Valdeinfierno, cuyo filón principal alcanzó en algunas zonas espesores de 5 a 6 metros de potencia, se encontraron nódulos de plata nativa (Mesa y Álvarez, 1890: 315-316; González Llana, 1949: 77). La plata nativa se presenta impregnada en la barita azul y gris de que han cortado un filón de 20 cm. de espesor, de la que ensayadas algunas partículas ofrecen una proporción de 2.200 gramos de plata por cada 100 kilogramos de barita, es decir, unas 35 onzas en quintal castellano (Anónimo, 1882: 338). Este constituye el ejemplo más claro que se tiene sobre la presencia de plata nativa en esta zona lo que acentúa y fortalece la existencia de ésta en otras zonas de este distrito, como la de La Carolina o de El Centenillo de las que sabemos que sus filones son mucho más argentíferos que los de Linares.

El recién mencionado coto de Valdeinfierno se sitúa cerca de las minas y restos de Palazuelos, donde tradicionalmente una parte de la comunidad científica ha situado los pozos de Aníbal, destacando el de Baebelo, que rentaba a Aníbal a 300 libras diarias de plata, y que todavía en época de Plinio se seguía explotando (NH 33, 96) (ver anexo nº 2: 1). La cercanía de este coto minero donde hay presencia de plata nativa con las minas de Palazuelos junto a las noticias que tenemos de época moderna del viajero Antonio Ponz (Contreras de la Paz, 1959) o de la obra de Martín Jimeno (1654) ha hecho que muchos autores relacionen estos restos con el famoso pozo de Baebelo (Mesa y Álvarez, 1890: 323-324). Respecto a la problemática de la localización del pozo Baebelo hablaremos más adelante.

En los filones se constata la presencia de calcopirita, pirita, esfalerita, pirita y galena que se encuentran en las zonas enriquecidas en cobre supergénico, zonas que llegan a alcanzar una profundidad de hasta 70 o 80 m, dominando la galena sólo a partir de este punto. Esta situación se presenta en los filones de Arrayanes, Palazuelos, La Cruz, y en la zona del Rumblar donde se constata la explotación y extracción del cobre.

## B.2) Minerales de plata (Fig. 38)

Los minerales de plata de Sierra Morena se presentan asociados a los minerales de cobre, pero sobre todo a los de plomo, llegando a constituir verdaderos criaderos en forma nativa, siendo la galena argentífera el principal mineral de donde se extrae la plata. Minerales de plata también son sulfuros y antimoníuros como la polibasita,

pirardirita, argentita freibergita, que aparecen en el relleno de los filones (Molina Cámara, 2002: 42).

En la mayoría de las explotaciones antiguas que están documentadas en la zona de nuestro estudio, el principal metal que perseguían con la explotación de las galenas era la extracción de la plata. La plata en la galena se presenta normalmente en bajos porcentajes, siendo la ley más alta la que aparece, como ya hemos visto, por ejemplo en el filón “Mirador”, en El Centenillo, con 1,460 (o sea aproximadamente 1,5) Kg. por tonelada de plomo; ahora, todo indica que la plata nativa se encontraba bastante abundante en la zona supergena del filón, desde la superficie hasta una cierta profundidad.

En párrafos anteriores ya señalábamos que la galena argentífera explotada en los filones del distrito de La Carolina contenía un mayor porcentaje de plata que las mineralizaciones de Santa Elena y del distrito de Linares a excepción de algunas minas concretas como las explotadoras del filón de Valdeinfierno.

Las fuentes literarias antiguas recogieron ya claramente como la galena del campo minero de Linares contenía bajos porcentajes de plata. Así Estrabón (III, 2, 10) (ver anexo nº 2: 2), refiriéndose a las minas de Cástulo y de otros lugares, señala que existe un metal peculiar, el plomo fósil, con poca plata, sin que sea rentable su explotación debido a la baja ley de plata. Posiblemente, en este pasaje, Estrabón este aludiendo a las minas de Linares. Pero, por el contrario, contamos con otras citas clásicas que mencionan la existencia de un Monte de la Plata (Estrabón, III, 2, 11) (ver anexo nº 2: 3) y de importantes minas de plata en las cercanías de Cástulo (Polibio, 10, 38, 7) (ver anexo nº 2: 4) que corroboran la importancia de la plata en estas minas como las de El Centenillo, etc.

### B.3) Minerales de plomo

El mineral típico de extracción del plomo es la galena, sulfuro de plomo (con más de 80 % Pb). La extracción de plomo era considerado en época romana un subproducto de la extracción de la plata. Los minerales de plomo consisten en asociaciones del plomo con el azufre y antimonio (Molina Cámara, 2002: 42).

El plomo fue el principal metal extraído de las minas de este distrito hasta tal punto que llegó a ser la principal productora mundial de plomo. A pesar de que el plomo está presente en la mayoría de las minas de Sierra Morena oriental, tanto en el distrito de Linares, La Carolina, El Centenillo y Santa Elena, apenas tenemos constancia en las fuentes antiguas. Para esta zona, sólo contamos con el pasaje de Estrabón que se refiere al plomo fósil de las minas de Cástulo. Este hecho denota que en época antigua el metal más prestado y codiciado, en Sierra Morena, junto al oro era la plata, dejando en un segundo término al plomo.

El plomo tiene unas características muy particulares que lo diferencian del resto de los metales. Este metal es muy dúctil y moldeable, altamente resistente a la corrosión

y además su punto de fusión es muy bajo (327° C). Éste se utilizó para la realización de diversos objetos, como los sellos y precintos como los que tenían las siglas S. C. (Contreras de la Paz, 1960; Tamain, 1961), las pesas de pescar, de los telares, objetos relacionados con la construcción naval, debido a su resistencia ante la corrosión, como los escandallos, los aros de la vela y las cepas, zunchos de anclas de madera y los forros para los cascos de barcos, evitando la acción destructora del gusano marino comedor de madera, llamado *teredo navalis* y la parte superior de las bombas de eliminación de agua. Pero donde mayor uso tuvo el plomo fue en la construcción en forma de tuberías, para el transporte y la distribución a presión del agua en la ciudad. También está presente en los objetos de guerra como las balas de honda, y así mismo fue empleado en diversos receptáculos funerarios, según las costumbres funerarias de cada momento, tal como urnas, sarcófagos y ataúdes. Las urnas de plomo eran utilizadas en ocasiones para proteger otros recipientes (Antona del Val, 1987). En el Cerro del Plomo (Domergue, 1971) hay toda una industria casera, basándose en pedazos y chapas de plomo, cuyos recortes se encuentran por todos los sitios, que eran aprovechados para realizar útiles que le servirían en el uso doméstico, como platos, vasos, etc. No debemos olvidar la producción de plomos monetiformes de vital importancia dentro de los distritos mineros (Casariego, Gores, y Pliego, 1987). Normalmente el plomo se comercializaba en forma de lingotes de los que han aparecido numerosos, como los localizados en las minas de El Centenillo con la inscripción del negociador P. Turellius Labeo (Blázquez, 1970).

#### B.4) Minerales de cobre

El mineral de cobre también fue explotado de manera intensiva. Los minerales de cobre se dividen en simples, que consisten en sulfuros, sulfoantimoniuros y óxidos. Estos minerales son: cobre nativo, covelita, calcosita, digenita, tetraedrita, cuprita, tenorita, azurita y malaquita (Fig. 39 y 40). Y por otro lado, tenemos los asociados con hierro, siempre con sulfuros dobles como la calcopirita, bornita, cubanita.

El cobre nativo y los carbonatos de cobre (malaquita y azurita) son los que se explotaría durante la antigüedad y ya desde la Edad del Cobre como se ha podido corroborar durante las prospecciones realizadas por la Universidad de Granada en los valles del Rumblar (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.* 1990), del Jándula (Pérez *et al.*, 1992) y la Depresión Linares-Bailén (Lizcano *et al.*, 1992; Pérez *et al.*, 1992), en las que se han documentado los lugares de extracción de estos minerales que se encuentran vinculados a diferentes yacimientos tanto Calcolíticos como de la Edad del Bronce (Contreras *et al.*, 2004; 2005), siendo el mejor ejemplo el yacimiento argárico de Peñalosa (Baños de la Encina) (Contreras, 2000).

Estrabón, cuando describe Hispania, habla de manera distendida de las minas de plata, oro y cobre (III, 2,8-III, 2, 11). Estrabón (III, 2, 8; III, 2,9) (ver anexo nº 2: 5), Plinio (N.H., III, 30; IV, 112 y XXXIV, 164), Pomponio Mela (II, 86), Justino (44, 3), Floro (2, 33, 60) y Diodoro (V, 36) (ver anexo nº 2: 6) indican las cualidades y abundancia del cobre hispano. Las regiones productoras se localizan en Sierra Morena y en el sur de Portugal dentro de lo que es la faja pirítica. Plinio (23-79 d.C.), que fue procurador imperial de la Hispania Tarraconense durante cuatro años, escribe sobre el cobre unos años más tarde de lo que lo hiciera Estrabón, e indicaba que el mejor cobre

era el de Córdoba (N.H., XXXIV, 2-4) (ver anexo nº 2: 7). En época de los Antoninos se exportaba todavía a Ostia, donde vivía *T. Flavius, Augusti Libertus Polychyrus, procurator massae marianae* (C.I.L. II, 1.179). El apelativo de mariano haría referencia al propietario de las minas, el famoso Sexto Mario, como era norma romana el llamar a los yacimientos por sus concesionarios, tal como la mina Antoniana y Samariense (Plinio, *N. H.* XXXIV, 165) (García Romero, 2002: 76-79).

Dentro de nuestro distrito, las principales explotaciones de cobre se encontrarían en los filones cupríferos encajados en el granito de la zona NO. de Baños de la Encina (Navamorquin, Salas de Galiarda, Medianería) y la Sierra de Andújar (Virgen de la Cabeza, Los Escoriales). También en los niveles más superficiales y someros de los yacimientos plumbíferos de Linares-Guarroman-Santa Elena proporcionaron cantidades importantes de minerales cupríferos (filón Arrayanes, filón El Cobre, filón Esmeralda, Matababras, filón Nube) (Mesa y Álvarez, 1890: 162-169). Además hay que señalar la existencia de minerales de cobre en los filones situados en la zona triásica de Navas de San Juan y en el SW de Baños de la Encina en las cercanías de esta localidad. Sobre este último filón, se han constatado trabajos de extracción prehistóricos de carbonatos de cobre (malaquita y azurita) en las zonas superficiales, mientras en profundidad se explotaron minerales de plomo (mina El Polígono) (Contreras *et al.*, 2004: 27; 2005: 118).

El cobre fue el metal principal para la producción del bronce, aleación que ya se empieza a constatar en los momentos finales de la Edad del Bronce. Pero ya en momentos anteriores, existía la producción de objetos de cobre arsenicado, cuya aleación, si se puede denominar así, ha suscitado un fuerte debate si ésta era producto de la aleación intencional de las gentes de la prehistoria reciente o sin embargo es una aleación natural, o también la aleación que se producía por la unión en el proceso de reducción de minerales de cobre junto a minerales de arsénico. Ya apartir de los momentos finales de la Edad del Bronce como la primera Edad del Hierro empezó a producirse el bronce estañoso, aleación donde el estaño era fundamental para que se produjera este metal. Dentro de la composición del bronce también aparecen otros metales como el estaño, el hierro, el cinc, el plomo, etc. metal éste último que sería fundamental para la producción del bronce de Campania, el cual sería una cuarta parte del bronce como así señala Plinio (*N.H.* XXXIV, 95) (ver anexo nº 2: 8).

El uso del bronce a lo largo de la dominación romana fue muy variada. Con el bronce se producían vasijas de uso comun, todo tipo de ajuar relacionado con el acicalamiento de las personas, para la producción de moneda, armas, como soporte de inscripciones, cuyo ejemplo más famoso son las tablas donde se recoge la famosa *lex Vipascensis*, estatuas de bronce, objetos relacionados con la minería como cubos de bronce fundamental para el desagüe de las minas, para realizar objetos relacionados con las máquinas de desagüe como las norias, donde el eje normalmente era de bronce, la polea de cangilones, la bomba de Ctesibio que en su mayor parte son de bronce, así como la hélice de los tornillos de Arquímedes.

#### B.5) Minerales de hierro

Sobre los minerales de hierro San Isidoro en su *Etimologías* comenta: “*Minas de hierro se encuentran en casi todas partes*”. Estrabón (III, 2, 8) describe la alta calidad y



abundancia de los minerales féreos en la Turdetania. El hierro ibérico reemplazó al de la isla de Elba en la economía romana debido a su alta calidad, a igual que también, como consecuencia de la alta calidad del hierro destacan las tan laureadas espadas ibéricas y celtibéricas (Domergue, 1987: 559), como nos informan Livio (31, 34, 4) Polibio (3, 114), Filón de Bizancio (*Mechaniké syntaxis* IV, VC, 48) y Posidonio (Diod. 5, 33, 3-4) (Blázquez, 1969: 65-66).

Los minerales de hierro aparecen en dos tipos de criaderos: uno, enclavado sobre el Trías germano-andaluz, en el que se explotaría los “ocres rojos” (óxidos de hierro); y un segundo tipo criadero estaría en el Siluriano dentro de la prolongación oriental de Despeñaperros (Azcarate, sa.: 17-18). Las especies minerales de hierro que más prestan a explotación son las hematites rojas y pardas, el oligisto y la magnetita, la siderita un término y la pirita.

Los minerales de hierro presentes en la región de Sierra Morena oriental aparecen como consecuencia del enriquecimiento supergénico de los yacimientos relacionados con la presencia de nódulos de hierro, oligisto, goethita y hematites. Estos minerales se observan en los terreros o escombreras de los trabajos mineros antiguos, como productos de desecho de la explotación de otros minerales (cobre y galena) (García Romero, 2002: 80). Pero, a pesar de que estos yacimientos son pequeños y poco rentables debemos apuntar la hipótesis de la posible explotación del hierro relacionado con el autoconsumo necesario para abastecer a toda la industria adyacente de manufactura y arreglo de las herramientas, imprescindible para el trabajo en las minas y fundiciones, lo que haría difícil que se pudiera conservar algún resto o dato.

Los minerales de hierro están representados por sulfuros, sulfoarseniuros e hidróxidos o sulfatos de génesis descendente, así la pirita, marcasita, pirrotita, arsenopirita, lepidocrocita, goetita y jarositas. Pero también debemos mencionar los yacimientos de ocres rojos (hematites) y magnetita en el Trías muy abundante en localidades de Jaén como Valdepeñas de Jaén, Cambil, Santiago la Espada, los Villares, Garciez, Bedmar, Jaén, y Mengibar. Estos indicios mineros aparecen relacionados a materiales triásicos. Estas mineralizaciones adoptan morfologías estratiformes y se encuentran tanto en el seno de los niveles carbonatados como intercalados entre ellas. La mineralogía que presentan es hematites, magnetita y limonita. En la mayoría de los casos se encuentran en los olistitos de la unidad de la depresión del Guadalquivir (Molina Cámara, 2002: 43-44).

Relacionado con la producción de hierro, Madroñero de la Cal y Agreda (1988; 1989) llevaron a cabo algunos estudios en los que analizan los distintos minerales de donde se puede obtener el hierro. Uno de ellos a partir del cobre obtenido de sulfuros de cobre, el resultante era un cobre negro con el 4 % de hierro, es el hierro de Hallstatt. Y el otro que es el que nos interesa aquí, es el hierro obtenido de óxidos de hierro o de almagre que se utilizaría de manera importante en época ibérica. El almagre a parte de cumplir la función de fundente también sería una mena importante para la extracción de hierro. Los antiguos beneficiaban hierro del barro rojizo lavándolo en unos lavaderos, haciendo cierta aquella frase de Plinio que recogieron después el arquitecto Vitrubio y San Isidoro de *Sevilla de que minas de hierro se encunatran en todas partes*. Éste producto, como hemos indicado, abunda por muchas zonas de la provincia jiennense,

lugares de donde hoy día no consideramos que hubiera hierro, éstos autores, señalan su importancia en época antigua para extraer hierro. Fue tal la importancia que le dieron a la almagra que incluso llegan a proponer que la ubicación de algunos yacimientos ibéricos gira en torno a la necesidad de obtener este producto para la producción de hierro. Estas tesis hoy en día están desfasadas y denegadas por estos mismos autores (Madroñero de la Cal y Agreda, 1988:113-115; 1989: 343-345). Probablemente, la explotación de la almagra la debemos vincular con la obtención de pigmentos empleados en la decoración de la cerámica ibérica.

El hierro desde que se inicia su metalurgia va a jugar un papel fundamental dentro de las sociedades antiguas, ya que al ser más duro y fuerte que otros metales, hizo que éste se utilizara para la fabricación de armas y herramientas relacionadas con las diferentes actividades, destacando por nuestra parte, debido a nuestro trabajo sobre la minería, las diferentes herramientas que se utilizaron en la actividad minero-metalúrgica, como las cuñas, punterolas, picos, etc. que de sobra están constatadas en el área de El Centenillo (Soria Lerma y López Payer, 1978). La presencia de una gran panoplia de herramientas dentro de las áreas mineras haría que entorno a esta existiera toda una industria relacionada con la fabricación y la reparación de las mismas, preguntándonos además de dónde vendría la materia prima, si provenía de las misma zona aprovechando los minerales antes señalados o se importaría de otros lugares.

#### B.6) Minerales de oro

El oro, en Sierra Morena, procedería de los criaderos filonianos de cuarzo, de las explotaciones cupríferas o bien de los aluviones fluviales, sin pensar de estos últimos que fueran como los del NW. Así, Carbonell, refiriéndose a Cerro Muriano, comenta que sus cobres, como todos los de Andalucía contengan algo de oro, sobre todo en las zonas superiores de los filones (Carbonell, 1946: 29). Domergue (1990: 30-33) afirma este testimonio al admitir que también podrá haber en las zonas de oxidación de los minerales de cobre: óxidos de cobre (cuprita, melaconita), cobre nativo, oro y plata nativos y cloruros de plata. Los metales preciosos aparecen por encima de los ricos sulfuros supérgenos. Davies (1935: 35) indicaba que en Chipre y Sierra Morena los antiguos buscaron concentraciones de metales preciosos sobre los principales filones sulfurados, debido a la oxidación y disolución de cobre y del hierro.

A pesar de la casi inexistencia de indicios de oro en Sierra Morena, las fuentes escritas antiguas nos dicen todo lo contrario, teniendo para ello diversos ejemplos. Uno de ellos son las palabras de Escimno (163-166) basadas en la de Eforo, las cuales destacan la riqueza en oro de Tartessos. Otro lo encontramos en Esteban de Bizancio que señala la presencia de oro en la ciudad tartésica de Ibilla. Al parecer alude a Ilipla, cuya plata es mencionada ya por Estrabón (III, 2, 3). Estrabón (III, 2, 3) también recoge el testimonio de la existencia de oro y plata en la región que llamo *Kotinae*, que posiblemente se refiera a Sierra Morena (Schulten, 1963: 239). Asimismo, verdaderamente interesante es la cita en la que Estrabón (III, 4, 2) (ver anexo nº 2: 9) que menciona la existencia de minas de oro en la cordillera perteneciente a la Bastetania y a la Oretania. Posiblemente, la cordillera a la que se refiere Estrabón sería la subbética, y esta fuente se relacionaría con las evidencias de posibles minas de oro que

dejaron sus huellas en el terreno, destacando los vestigios que se tienen en la provincia de Granada, en Caniles (Granada) con las explotaciones del río Golopón afluente del Guadiana Menor, en la Cañada de Valderas (Pinos Genil, Granada) y Hoyo de la Campana, cerca de la capital granadina hacia el este, en la vertiente del río Genil (Sánchez-Palencia, 1989).

Concretamente, sobre las minas de Córdoba contamos con dos citas: una de Silio Itálico (Pun., 3, 401) y una segunda, de Tácito (*Ann.* 6, 19, 1) (ver anexo nº 2: 10), la cual se refiere a la confiscación de las minas de Sexto Mario por parte del emperador que le acusa de incesto. Además indica claramente como Tiberio se reservó para sí mismo (*el patrimonium*) las minas de cobre y oro.

Por último, el testimonio más significativo acerca de la existencia de mineral de oro procede de un pasaje de Estrabón (III, 2, 8) (ver anexo nº 2: 11) refiriéndose a la Turdetania. Del texto, en primer lugar, destaca la abundancia de cobre, oro, hierro y plata de estas tierras; en segundo lugar, recoge de manera muy detallada los diferentes sistemas extracción del oro de las minas de Turdetania. Tras el estudio minucioso de este relato y una corrección de la de Schulten, Chic (1991), llego a la conclusión de que en éste, se describe el método de extraer el oro por medio de la amalgama, con la utilización de mercurio. Y en tercer lugar, dice que algunas minas de cobre son conocidas como “minas de oro”, de lo que se puede inferir que anteriormente se extraía de éstas oro (García Romero, 2002: 83).

De este modo, García Romero, siguiendo los trabajos del profesor Chic, señala que la técnica de amalgama se aplico de forma efectiva para la purificación y obtención del oro, a pesar de la afirmación de Davies (1935: 57) de que es una simple técnica de laboratorio. Por este hecho se comprende mejor la importancia de Córdoba, cuyas zonas mineras, la explotación estuvo dirigida a los yacimientos de cobre, y se comprende mejor las confiscaciones de Tiberio, que lo que le importaba eran las minas de oro, y la conexión de la minas de Sisapo y Córdoba por una vía (García Romero, 2002: 86).

Con todo ello, García Romero (2002: 86-87) afirma que queda demostrada la extracción de oro de los yacimientos cercanos a Córdoba en época romana, eso sí, en una cantidad poco relevante si se compara con otros focos de la península, el suroeste y el noroeste. Además, se sabía ya, por la geología, la mineralogía y la metalogénia cordobesas, que el oro allí no es nada más que un subproducto.



*Fig. 38. Mineral de plata (Galena Argentífera) (Contreras et. al., 2000)*



*Fig. 39. Mineral de Cobre (Malaquita) (Contreras et. al., 2000)*



Fig. 40. Mineral de Cobre (Calcopirita) (Contreras et. al., 2000)

### C) Otros minerales de Sierra Morena en la historia

#### C.1) Minerales de cinc

Otro mineral que pudo ser aprovechado fue el cinc. El cinc es muy soluble, pero no se cementa sino que en la misma zona de oxidación, si la ganga es carbonatada, el sulfato de cinc se transforma en carbonato (calamina), constituyendo depósitos superficiales que fueron explotados por los romanos para la fabricación del latón aurichalcum (Plinio, *N. H.* XXXIV, 2-4) y el sulfuro de cinc (esfalerita), que es el que se encuentra en nuestra zona, fue desechado. Puede ser que el desechado del sulfuro de cinc podría venir producido porque para la fabricación del oricalco era necesario previamente la separación, primero, del plomo, y segundo, del hierro (Molina Cámara, 2002). El cinc metálico ya era conocido en la Grecia helenística.

Plinio (*N.H.* XXXIV, 100-104), con la palabra *cadmea* (calamina, carbonato de cinc) va a designar dos cosas: por un lado la *cadmea* propiamente dicha, es decir, este hollín formado principalmente por óxido de cinc, que se encostraba sobre las paredes de los hornos de cobre o plomo; y por otro lado, ésta se utiliza en la medicina.

## C.2) Minerales de estaño

El estaño en época antigua, era fundamental para la elaboración del bronce. El estaño apenas existe puro, sino que va mezclado con otros metales, siendo el vidrio de estaño el mineral que más estaño contiene (hasta un 70 % Sn.). El estaño aparece casi siempre en forma de óxido de estaño (casiterita, SnO<sub>2</sub>, mena del estaño), en depósitos de tipo masivo, pequeños pero explotables, como lo hemos visto, en la zona del entorno al batolito de Los Pedroches de la provincia de Jaén, Linares, Sierra de Andújar, Baños de la Encina y Vilches. El estaño en este distrito lo encontramos asociado a la wolframita (Molina Cámara, 2002: 50). No sabemos si estos filones de estaño fueron explotados en época antigua.

El plomo y el estaño son muy parecidos y se asemejan el uno al otro en el color y blandura. Así, en los textos latinos, cuando se refieren al estaño, lo hacen con el término *plumbum album* mientras que al plomo lo llaman *plumbum nigrum*.

Los griegos lo habían llamado *χασσίτερος*, lo que dio en latín *cassiterum* (Plinio, *N.H.* XXXIV, 156), término que dará nombre a las famosas islas de Casitérides y al mineral, el óxido de estaño o casiterita.

Los principales yacimientos de estaño en la Península Ibérica se localizan en la zona del Noroeste, al oeste de los Pirineos (Plinio, IV, 112), especialmente en Lusitania, en Galicia, y las islas Casitérides (Plinio, *N.H.* XXXIV, 156; Estrabón, III, 2, 9; Diodoro, V, 38, 4) (ver anexo nº 2: 12 y 13).

### III. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

Una primera cuestión que se hace evidente a la hora de abordar el estudio del distrito minero de Linares-La Carolina es el gran vacío en cuanto a investigación se refiere que ha habido sobre esta cuenca minera en comparación con otros distritos como por ejemplo, el del suroeste peninsular, que destaca por su larga trayectoria investigadora, impulsada en sus comienzos, al igual que ocurre en otras áreas mineras de la península, por los geólogos e ingenieros de minas que estuvieron trabajando en ellas en el s. XIX y XX.

Una segunda apreciación que se observa en esta zona es que todos los trabajos que se han llevado a cabo hacen referencia a temas puntuales, debido a actuaciones muy concretas: la excavación de algún yacimiento como el Cerro del Plomo (Domergue, 1971), el descubrimiento de tesorillos hallados en las minas de El Centenillo (Hill y Sandars, 1911), el estudio de un centro concreto como El Centenillo (Tamain, 1966) o más recientemente la excavación de la fundición de Fuente Spys dentro de la población de La Carolina (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990). Esta falta de estudios globales ha hecho que planteemos en nuestro trabajo una investigación de conjunto que aborde, dentro de un marco global, el estudio de la minería y metalurgia de época romana en el entorno de Sierra Morena Oriental.

#### III. 1. LAS PRIMERAS REFERENCIAS EN ÉPOCA MODERNA: EL REDESCUBRIMIENTO DE LOS ESCRITORES CLÁSICOS

La riqueza metalífera de esta zona está ampliamente constatada en las fuentes literarias clásicas que se han conservado, las cuales, a veces, oscilan entre la leyenda y la realidad. Entre éstas, destacan las referencias de Estrabón al *Mons Argentarius* y al plomo fósil de Cástulo (III, 2, 11; III, 2, 10), la cita de Polibio que señala cómo el ejército cartaginés acampaba en las inmediaciones de Cástulo, cerca de *Baecula* y próxima a las minas de plata, antes de la tan discutida batalla de Baecula (10, 38, 7), y las noticias de Plinio acerca del famoso pozo de *Baebelo* (N.H. 33, 96-97), que rentaba a Aníbal unas trescientas libras de plata diarias y que algunos autores localizan en esta región (Contreras de la Paz, 1966,1971, 1999; Mangas, 1996: 45-59).

A lo largo de numerosos siglos se han ido utilizando las referencias de los autores antiguos referentes a las minas antiguas de España como el único medio de estudiar la minería en periodos antiguos de nuestra historia, debido a que por ejemplo en los siglos de la Edad Moderna o incluso antes, los trabajos de explotación moderna no había alcanzado gran amplitud, los restos y documentos arqueológicos eran muy raros y escasos, lo que hacía que las fuentes documentales constituyeran la única documentación disponible. Uno de los primeros ensayos sobre la minería antigua hispana basados en los textos antiguos fue realizado por Alonso Carrillo (1624) en el S. XVII, aunque lejos de ser una obra completa llevo a cabo un catálogo de las minas de España por orden del rey.

A partir de este trabajo, se hicieron numerosos inventarios revisionistas de los documentos antiguos, desde los primeros de Reitemeier, V. Bethe, Rösinger y H. Blümmer basados en el estudio de las referencias textuales clasificándolas por metales, que tendrán su continuidad en la obra de A. Schulten (1963) y especialmente en la completa crítica y puesta al día de Cl. Domergue (1990: 3-4) sobre la minas romanas de la Península Ibérica, hasta el nuevo corpus al estilo de *Fontes Hispaniae Antiquae* de Schulten y Pericot (1935-1955) titulado *Testimonia Hispaniae Antiqua*, tomo I (Mangas y Plácido, eds., 1994), tomo IIa (Mangas y Plácido, eds., 1998), tomo IIb (Mangas y Plácido, eds., 1999) y el tomo III dedicado a los recursos naturales de la Península Ibérica (Mangas y Mar Myro, eds., 2003), pasando por la revisión en el marco global o regional de la economía romana y prerromana de la península (Frank, 1959; Blázquez, 1962; 1967; 1969; 1970; 1971; 1973; 1978; 1992; Blázquez y Montenegro, 1978) y en los estudios de la minería y metalurgia romana a escala regional (Marquez Triguero, 1970) o local (Contreras de la Paz, 1966a; 1971; 1975; Pastor *et al.*, 1981).

Cuando termina la dominación romana con la llegada de los visigodos, la minería, que había alcanzado épocas de gran esplendor, es muy escasa, prologándose esta situación hasta la dominación árabe (Gutiérrez Guzmán, 1999: 17). Las fuentes medievales apenas aportan datos sobre las minas hispanas. En la conocida descripción de Idrisi se nombran tan sólo las minas de mercurio de los entornos de Almadén cuya explotación se mantuvo bajo dominación árabe. Se conocen, no obstante, explotaciones de época musulmana cuya tecnología poco difiere de la romana (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 21).

Desgraciadamente, del periodo de dominación árabe tenemos muy pocos datos precisos respecto a la minería en el distrito de Linares-La Carolina, pero es indudable que trabajaron las minas de Sierra Morena, donde era frecuente encontrar entre los antiguos escoriales y ruinas, monedas, medallas y otros objetos que indican las explotaciones desarrolladas en época árabe (De Mesa y Álvarez, 1890: 339). A. Carbonell localizó gran parte de los metalotectos de la provincia de Córdoba que habían sido objeto de laboreo en época califal basándose sus apreciaciones en la recogida de cerámica vidriada del citado periodo diseminada en pozos y galerías antiguas (Carbonell, 1929a). Las minas de los Montes de Toledo también fueron explotadas por los musulmanes como pone de relieve el interesante complejo minero-metalúrgico excavado en la ciudad hispano-musulmana de Vascos (Navalmorejo, Toledo) (Cosín, 1996). Otro tanto cabe decir de la región almeriense cuyo poblamiento en relación con la minería hispanomusulmana estudia P. Cressier (Cressier, 1998) al igual que hace J. M<sup>o</sup>. Civantos en la comarca del Marquesado del Zenete en Granada (Civantos, 2003). Recientemente, P. Grañeda ha abordado la problemática de la explotación minera de la plata en Al-Andalus (Grañeda, 1999).

Aunque los escritores latinos dejan de hacer referencia a las minas de Hispania a partir del s. II d.C., la tradición se mantiene viva y las fuentes anteriores serán recogidas en el s. VII por San Isidoro de Sevilla (Díaz, 1970), que servirá de puente entre los escritores anteriores y los medievales, para los que el sevillano será punto de referencia y de partida. San Isidoro de Sevilla hace en su obra constantes elogios ensalzando las riquezas mineras de la península, que más tarde serán reproducidos por Alfonso X y Ximénez de Rada (Sánchez Gómez, 1989: 32-33).



La tradición popular sigue considerando a España un país de gran riqueza minera, en clara contradicción con la pobre situación existente, con una actividad minera mínima, e incluso la tradición impregna la legislación minera tardomedieval, como podemos observar en la Ordenanza promulgada por Juan I en Briviesca en la que se afirma: “*Somos informados que éstos nuestros Reinos son abastados i ricos mineros*”. Según Sánchez Gómez, es evidente que no se refería a la situación de su tiempo, ni a la existencia de prospecciones que lo probaran, sino que tuvo que basarse en el conocimiento de las fuentes romanas o en la tradición (Sánchez Gómez, 1989: 33). Ante estos conocimientos, provenientes más bien de la tradición popular, se dictó esta ley para que: “... *todos los vecinos y moradores de las ciudades, villas y lugares destos Reynos, y eclesiásticas personas, pudiesen buscar, catar y cavar, en sus tierras y heredades, mineras de oro y plata, y azogue, y estaño y de otros metales*” (Gutiérrez Guzmán, 1999: 17).

Las primeras noticias conocidas sobre la importancia de las minas de Sierra Morena, y en concreto sobre el Distrito Linares-La Carolina, se encuentran en época moderna, dentro de obras generales sobre la minería en España. Estas primeras obras se basaron en las citas de los autores clásicos referentes a las minas antiguas de España como el único medio de estudiar la minería antigua, debido a que en la Edad Moderna la actividad minera en la Península Ibérica no había alcanzado la importancia que sí tendría en el Nuevo Mundo. Durante esta época, se redescubrirán los autores latinos, dentro del movimiento renacentista, donde todas las informaciones de éstos se aceptan en su totalidad sin someterlas a crítica alguna y se difunden con todos sus errores y exageraciones. Una buena parte de los historiadores, geógrafos y escritores de los siglos XVI y XVII recogen abundantes citas de los autores latinos cuando escriben sobre esta actividad industrial (Sánchez Gómez, 1989: 33).

Como consecuencia de la ley promulgada por Juan I, fueron expedidas numerosas licencias para investigaciones, que, por las mercedes otorgadas con este objeto, llegaron a estar distribuidas y repartidas por todo el territorio del Reino, aunque fueron pocas las minas descubiertas y laboreadas. En vista de ello, la princesa Doña Juana, en ausencia de Felipe II, promulgó una nueva Pragmática en Valladolid, el 10 de enero de 1559, con las que se anularon todas las mercedes de minas concedidas: “... *a caballeros y personas que por excusar costa y trabajo, o por no atender a ellas, han tenido y tienen poco cuidado y diligencia en el descubrimiento, beneficio y labor de dichas minas*”. Mandó incorporar a la Corona y Patrimonio Real todas las de oro y plata, las cuales podrían buscarse y beneficiarse libremente, estipulando los correspondientes impuestos. La Pragmática de 1559 fue modificada en 1563, dejando libre de cargas el plomo y demás minerales y metales. El efecto de estas medidas se dejó sentir muy pronto, realizándose gran número de registros mineros (Gutiérrez Guzmán, 1999: 18).

La idea de la opulencia metálica española, fraguada en el conocimiento de los escritores latinos, estaría presente en todos los ámbitos, desde los más populares hasta las esferas más altas de la Administración, como se deduce de las numerosas informaciones, de las que puede ser ejemplo la carta dirigida por el Consejo de Hacienda al Conde de Mérito en 1558 en la que declara el deseo que tienen los consejeros de que Dios les ayude a descubrir las riquezas enormes “*que ya otras veces en estos Reynos hubo*” y el preámbulo de la Pragmática de 1559 (Sánchez Gómez, 1989: 34).

Por estos años, se inicia la explotación de la mina de Guadalcanal (1555) que contribuye a verificar la tradición y las afirmaciones de los eruditos, e incluso, la riqueza de este yacimiento se convierte pronto en legendaria, exagerándose enormemente su importancia. Este hecho, junto a la Pragmática de 1563 promulgada por Felipe II, fomentó la realización de nuevos estudios sobre la riqueza del subsuelo en dos vertientes: por un lado, la búsqueda de las minas en el terreno, siendo un ejemplo claro el informe realizado por el clérigo Diego Delgado de las minas de Riotinto y en general de la provincia de Huelva en 1556 por orden del rey Felipe II tras el descubrimiento de las minas de Guadalcanal en 1555 (Pérez Macías, 1995: 138); y por otro lado, los estudios de tipo histórico, entre los que destaca el de Carrillo Laso (1564), produciéndose durante el mandato de Felipe II una importante reactivación y redescubrimiento de las minas peninsulares (Sánchez Gómez, 1989: 35).

Una de las primeras obras históricas fue la de Alonso Carrillo Laso, titulada *Tratado curioso. Descripción breve de las antiguas minas de España*, editada en Córdoba en 1564 por Salvador de Cea y dedicada al infante Don Carlos. El rey Felipe II mandó hacer al autor un inventario de las minas antiguas de España, en el cual se recopilan algunos de los textos clásicos, estando lejos de ser una obra completa; tanto es así que sólo ofrece una pequeña referencia a este distrito. Ciento cincuenta años más tarde será reeditada y comentada con el título “*El arte de los metales en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue*”, por Álvaro Alonso Barba, cura de la Imperial de Potosí, e impresa en Madrid en 1770.

A partir de 1565, debido a la nueva pragmática, se inician los registros de multitud de minas dentro de este movimiento de reactivación de la minería en toda la península. Por ejemplo, nada más que en Linares, entre 1565 y 1629, se legalizaron 32 minas de plomo y de plata (Gutiérrez Guzmán, 1999: 21). En el Registro General de Minas de la Corona de Castilla, encargado por el ministro López Ballesteros al erudito archivero Tomás González (1832) para que estudiara la historia de la minería española a través de las fuentes documentales, dentro del marco del renovado interés por las riquezas minerales de la península tras la Guerra de la Independencia, figuran estas 32 minas de Linares. En el registro de las minas solo se hace constar el nombre del registrador o propietario y el sitio donde podía localizarse la vena o la mina, casi siempre referido a nombres de caminos, arroyos o alguna otra particularidad geográfica, y en algunas ocasiones, referencia la existencia de labores antiguas.

Siguiendo esta misma metodología y tradición de recoger la información de los textos antiguos, hallamos noticias sobre el pozo de Baebelo, relacionándolo con la mina de Palazuelos, en la obra *Catálogo de los Obispos de las Iglesia Catedrales de las Diócesis de Jaén* (1654) de Martín Jimeno.

A lo largo de los ss. XVII, XVIII y XIX son muy interesantes los relatos que proporcionan los distintos viajeros que han transitado por esta zona. Éstos, además de citar los textos antiguos, fueron describiendo todos los restos mineros y las minas aún en explotación por la que pasaban, así como las historias que narraban los habitantes de cada lugar. Pero durante estos siglos, los autores ya no sólo se dedican a reproducir los escritos greco-latinos y a exaltar la riqueza metalífera de nuestro país, sino que intentan contrastar los amplios conocimientos sobre el terreno. Entre los viajeros que visitaron la zona destacan las figuras de Mr. Boisel (Contreras de la Paz, 1968-1969), Antonio Ponz (Contreras de la Paz, 1959a) y, sobre todo, Manuel de Góngora (1860) con su *Viaje*

*literario por las provincias de Jaén y Granada*, y la magna obra de Pascual Madoz, en la cual se van reflejar importantes datos geológicos, mineros, históricos, de caminería de la región, de los recursos naturales, vegetación y de las gentes de cada uno de los pueblos que se encuentran dentro del distrito minero de Linares-La Carolina. A pesar de estos nuevos avances, los tópicos sobre las riquezas mineras de España citadas en las fuentes clásicas, se mantendrán en la investigación hasta la actualidad, pero ahora desde un análisis crítico de las mismas y de la contrastación con las evidencias arqueológicas.

### III. 2. GEÓLOGOS E INGENIEROS DE MINAS: EL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN.

Dejando a un lado la gran labor desarrollada por los ingenieros de minas a la hora de documentar e informar sobre la existencia de restos que evidencian la existencia del trabajo minero antiguo, debemos citar uno de los primeros trabajos de carácter histórico-arqueológico realizado sobre la ciudad de Cástulo, escrito a principios del siglo XX por Manuel Acedo, con el título de "*CÁSTULO. Estudio histórico acerca de la creación, vida y existencia de esta antigua ciudad y sus relaciones con la de Linares*" y publicada en Madrid (1902). En esta obra se pone de relieve por primera vez la relación existente entre la ciudad oretano-romana y el distrito minero que se encuentra en sus cercanías, del cual será el centro a través del que, por un lado se le dará salida al metal y por otro, será la entrada de todo tipo de elementos a la cuenca minera. Su obra se basará, como es evidente, en los textos antiguos y en las primeras referencias históricas, a través de las cuales va desarrollando la historia de la ciudad de Cástulo desde la Prehistoria Reciente hasta época Moderna. Si por algo se caracteriza la obra de M. Acedo es porque en ésta se encuentran los primeros datos arqueológicos producto de los trabajos de campo llevados a cabo por éste, en los que describía y realizaba croquis de los restos asociados a la minería y el poblamiento antiguo, como por ejemplo las ruinas de Palazuelos, de Salas de Galiarda y de la propia ciudad de Cástulo. Por último, no hay que olvidar la recopilación y documentación que realizó de los epígrafes de Cástulo conocidos hasta entonces así como de las monedas de esta ciudad ibero-romana, entre las que se encuentran las de su propia colección.

A partir de finales del s. XIX van aparecer los primeros estudios de mano de los ingenieros de minas que trabajaban en ellas, que van a aportar nuevos datos a la investigación como consecuencia de sus estudios de las minas del distrito de Linares-La Carolina. Éstos, en sus informes sobre las minas, se interesan por las evidencias de trabajos mineros antiguos, apareciendo en sus escritos referencias a restos de herramientas, trozos de plomo de posibles conducciones de agua, fragmentos de madera relacionados con el entibo o algunos por su forma relacionados con posibles máquinas de desagüe, etc., que se encontraban dentro de las minas. Este importante volumen de información, recogido por estos autores, se convertiría en la única fuente documental de la minería antigua ante la desaparición constante de elementos arqueológicos como consecuencia del avance de la minería moderna.

La primera gran obra interesante sobre las explotaciones metalíferas de este distrito, se debe a la figura del ingeniero de minas Pedro de Mesa y Álvarez (1889-1890), con su trabajo titulado *Memoria sobre la zona minera Linares-La Carolina*,

publicada en la *Revista Minera, Metalurgia y de Ingeniería*, en la que realiza una historia de las explotaciones de las minas del distrito Linares-La Carolina desde época prehistórica hasta el siglo XIX. En ésta recoge tanto las fuentes literarias como los restos de los primeros trabajos mineros, añadiendo a todo esto los hallazgos de herramientas antiguas, el relieve de Palazuelos, planos sobre las construcciones romanas, etc. Pero si por algo destacó este trabajo llevado a cabo por este ingeniero fue por el minucioso bosquejo geológico y análisis del campo filoniano del distrito minero de Linares-La Carolina, en el cual planteaba ya cuestiones tan importantes como el origen de los filones, de los cuales realizaría una descripción detallada. Tal es la importancia de esta memoria que, desde su publicación a finales del s. XIX, se convirtió en una obra de cita obligada para todos aquellos geólogos e ingenieros de minas, tanto españoles como europeos, que han abordado estudios geológicos, mineralógicos y metalogénicos de este distrito minero, bien dentro de obras más generales (Fuchs y de Launay, 1893), bien en estudios más concretos de la zona (Alvarado, 1923; Hereza y Alvarado, 1926).

Concretamente, para las minas de El Centenillo, contamos con los informes llevados a cabo por dos ingenieros de minas, el Ingeniero Jefe Diego de la Viña (1871) y de R. J. Frecheville (1880), con motivo de estudiar la viabilidad de poner de nuevo en explotación estas minas por parte de la familia Hasselden<sup>10</sup>. En ambos informes, se pone de relieve la mayor riqueza de plata de los minerales argentíferos presentes en los filones respecto a la las minas del área de Linares y, la existencia de importantes restos mineros antiguos, pozos, socavones y escorias, asociados a época púnica y romana como guía fundamental para las prospecciones mineras modernas. El informe inédito de Diego de la Viña recoge una descripción muy esclarecedora, que a continuación reproducimos, de las labores antiguas de los filones de El Centenillo con el fin de ver que aún éstos contenían gran cantidad de mineral explotable y calcular los costes que supondría la limpieza de los trabajos antiguos en profundidad para iniciar la explotación. La descripción del informe dice:

*“Ahora fijándonos especialmente en la localidad que motiva este trabajo encontramos que por las minas de La Graja, El Águila (filón Mirador) y La Cigüeña (con su satélite sur del Cerro del Plomo) corre un filón próximamente de L. (levante = este) a P. (poniente = oeste) con su buzamiento o echada al N. (norte) compuesto de galena, barita, cuarzo, y óxido de hierro, labrada desde la más remota antigüedad por una serie de pozos y socabones como demuestra el adjunto plano. Al M. D. (mediodía = sur) de la mina de La Graja con una dirección algo diferente (O. N. O.) y yéndose a juntar con el que corre por ella por parte O., se observa otro filón que también ha sido trabajado en lo antiguo: más al M. D. aún, se observan otros trabajos que pueden conducir a la existencia de otro filón; y por último en el punto A existe un pozo de 28 metros de profundidad excavado sobre un filón de cuarzo que buza a P. y que por no haber encontrado en él ningún mineral beneficiable, nos parece ser un crucero o padrastal (y posiblemente sea un pozo de prospección).*

*Sobre el primer filón dejamos indicada la existencia de varios trabajos, consistentes en pozos y socabones: los más principales van representados en el*

---

<sup>10</sup> Queríamos desde aquí agradecer la ayuda prestada por el geólogo francés Guy Tamain que nos ha facilitado gran cantidad de documentación inédita que él poseía desde su estancia en las minas de El Centenillo en la década de los 60 del s. XX.

*susodicho plano, no habiendo llegado en ninguno de ellos a descubrir sus límites o los sanos. El pozo punto de partida de La Graja tiene 57 metros de profundidad y continúa en viejos y una traviesa al N. para cortar la mina; el de partida del Águila tiene 30 metros descubiertos; otro próximo a él y a L. 50 metros y otro más a L. aún a 40 metros en ninguno de ellos se ha descubierto el firme o sano. En La Cigüeña se ha limpiado el punto de partida hasta 25 metros sin encontrar el sano, y además existe entre otros, tres socavones, habiendo avanzado la limpia en el más profundo hasta unos 86 metros sin encontrar el sano y produciendo agua muy cargada de óxido de hierro.*

*Sensible es que estos trabajos no se hayan limpiado hasta encontrar los sanos, porque solo de este modo podría adquirirse cabal idea de la importancia de este criadero y tal vez de las causas que paralizaron su laboreo. Sin embargo teniendo en cuenta que los antiguos trabajaron siempre en los filones de más importancia, tanto que no hay un caso en el distrito de grandes trabajos antiguos que haya dejado de dar buen resultado; teniendo en cuenta que nuestros dominadores se vieron obligados a tener que abandonar sus empresas industriales al perder la posesión de un país que tanto excitaba su codicia, y teniendo en cuenta que el descubrimiento de las Américas fue un gran obstáculo para la rehabilitación de las minas explotadas por ellos y que el estado de este país después no ha sido el mas a propósito para el desarrollo de la industria, puede deducirse que este filón presenta interés bastante para tratar de emprender una nueva explotación en él.- tanto mas, cuanto que es de suponer que no se encuentre explotado en toda su corrida, ni hasta la profundidad de 212 metros que hemos encontrado, aun que por un medio demasiado expeditivo, para la boca del socavón mas profundo con respecto a la cumbre en que se encuentran La Graja, y el Águila:- que no debe encontrarse explotado en toda su corrida, parece poderse deducir de la circunstancia de no conocerse trabajos antiguos en la segunda pertenencia del Águila y una parte de la primera; y por la misma razón puede creerse que no se ha explotado hasta la profundidad de los 212 metros indicados, porque para admitir lo contrario seria preciso suponer que se continuó el socavón mas profundo sin el auxilio de lumbreras. Tanto por ésta como por la presencia de escorias en la parte más baja y más alta de esta localidad nos inclinamos a creer que pudo ser independiente la explotación de la Cigüeña de la del Águila y la Graja.*

*Todavía en esta localidad debemos hacer mención de unos pequeños afloramientos que se observan en el cerrillo del plomo y por cima de la huerta del Centenillo.*

*Al S, o S.E. de las citadas minas y como a un kilómetro de ellas se encuentran las denominadas El Vaso y La Copa situadas en el parage nombrado Cielo Abierto- como se ve en el segundo plano corre por ellas un filón próximamente de L a P., buzando al M.D. en el zafarrancho que existe en la línea que las separa y próximamente vertical en el socavón más alto, de igual composición que el del Centenillo y trabajados como él desde una remota antigüedad.- Los principales trabajos son un gran zafarrancho en el punto A, que, como explotación a Cielo abierto es el que ha debido dar nombre a esta localidad y una serie de socavones de que van representados los tres más principales en el susodicho plano:- teniendo uno de los mas altos 52 metros de*

*longitud: el intermedio se supone que alcanza unos 150 metros y el más hondo unos 100 metros, pero como en ninguna de estas labores se ha llegado al firme o sano y se encuentran activadas, no es posible fijar sus verdaderas longitudes: Cualquiera que esta sea, los grandes vaciaderos que existen tan atestiguando que en este punto se trabajo con empeño y por igual consideraciones a las hechas al tratar del filón del Centenillo podemos inferir que este punto ofrece también bastante interés para tratar de explotarlo nuevamente.- No es posible fijar los limites de la explotación verificada, pero nos inclinamos a creer que al maximum podrá estar representada por una zona de unos 400 metros de longitud y alcanzando la profundidad del socavón mas bajo, o sea de unos 150 metros, que hemos encontrado de un modo aproximado.*

*En el punto B se encuentra otro trabajo a Cielo Abierto, solo un filón de galena con cuarzo, cuya dirección es próximamente de N. M. a S.S.O. y que haciendo oficios de filón crucero ha podido trastornar el filón principal, y ser esta la causa de que no hayan seguido en él los trabajos mas a P.: sobre este particular debemos ser muy parcos, porque el mucho monte que existe tanto en este punto como en el Centenillo no permite tomar todos los datos que serian necesarios para entrar en un estudio detallado de las relaciones que puedan existir entre los diferentes filones que los cruzan.*

*El estado de las labores descritas tanto en el Centenillo, como en Cielo Abierto, no nos ha permitido adquirir datos sobre la potencia y metalización de los filones existentes en uno y otro punto: la magnitud de los trabajos ejecutados en ellos suplen hasta cierto punto la carencia de dichos datos, porque nos es posible suponer que los antiguos se entretuvieran en hacer tanta excavación sobre criaderos que no compensarán sus esfuerzos; y si tenemos en cuenta el dicho vulgar entre gente del pueblo de Baños “si quieres hacerte rico, busca la mina del Centenillo” tendremos otro dato de su importancia que debe haberse conservado por tradición, aún cuando sea de una manera exagerada como no puede menos de suceder en un país tan meridional como esto.*

*Tampoco hemos podido adquirir datos completos sobre su composición mineralógica, porque salvo algún punto en que se ven restos de los criaderos hemos tenido que concretar nuestras observaciones a muestras, halladas en los terreros; las cuales se encuentran bastantes descompuestas por los agentes atmosféricos.*

*A falta de estos datos presentamos un cuadro del resultado de diferentes ensayos hechos por Don Enrique Haselden en 1868, Don Federico Remfry en 1870 y Don Arturo Haselden en compañía del que suscribe en marzo de 1871. De este cuadro resulta una variación en la ley del plomo de 31 a 77 por ciento; fácil de explicar teniendo en cuenta que proceden de ejemplares tomados de los vaciaderos y sin haber sufrido la correspondiente concentración.- En la ley de plata encontramos diferencias mucho mayores (de 40 céntimos de onza a 9 onzas 20 céntimos) y más difíciles de explicar, porque no conocemos en estos filones ninguna especie mineralógica correspondiente al cobre o a la plata, que son las que en España han sido más argentíferos; pero no por esto el hecho deja de ser menos cierto.*

*Si a estos minerales se les hiciera sufrir la preparación mecánica necesaria, se obtendría el mismo resultado de 76% de plomo que se obtiene en laverías o lavas establecidas en varios puntos del distrito: en cuanto a la ley de plata nada podemos avanzar, porque solo un detenido estudio de los minerales será el que decida y el que imponga las condiciones en que haya de establecerse la preparación mecánica de los minerales. De los resultados obtenidos en el adjunto cuadro, se obtiene una ley media de 1,41 onzas en qqs de mineral y de 2,50 en qqs de plomo, a pesar de que estos resultados proceden de 24 ensayos hechos en diferentes ocasiones y por distintas personas, todavía nos abstendremos de considerarlos como definitivos y solo deduciremos de ellos que el mineral es más argentífero que en el resto del Distrito. Este resultado se comprueba además por otros medios; se observa generalmente que el mineral de plomo que viene en las pizarras silurianas es más argentífero que el que lo hace en los granitos: en el Cerrillo del plomo y en la parte alta del Centenillo se encuentran litargirios; el ejemplar de plomo de Cielo Abierto solo ha dado 40 céntimos de onza, y por último unos tubos de plomo, hechos al batido y soldados, que se encontraron en unos de los socavones no contienen plata. De modo que no sería violento suponer que los antiguos copelaron o concentraron los plomos que producían, y que cuando menos es de admitir la existencia de un mineral argentífero.*

*De todo lo expuesto resulta que estos filones considerados como criaderos de mineral plumizo, pueden y deben dar el mismo resultado que los demás al distrito y que además puede esperarse encontrar en ellos alguno o algunos puntos en que el mineral sea bastante argentífero, para que el valor medio del qqs se acreciente de un modo notable, y como todo lo que sea aumentar la ley de plata es mejorar las condiciones de la explotación, que este punto es uno de los que presentan mayor interés en el distrito.-*

*Para contemplar este trabajo deberíamos formar un presupuesto de los gastos necesarios para llegar al límite de los trabajos antiguos, y de losa que sería necesario hacer para poner las minas en producción, si como esperamos los filones que la surcan no han esterilizado. Ya se comprenderá lo difícil que ha de ser conseguir ninguno de los dos extremos; así que cuanto digamos debe considerarse como un simple tanteo en que exageramos los costos, para no dar a este negocio el carácter de facilidades, porque no hay cosa que más perjudique en minería que el hacerse ilusiones.*

*En las minas de La Graja y El Águila supondremos que los antiguos llegaron hasta 150 metros de profundidad; en la mina La Graja conviene continuar la limpia en su punto de partida y emprender la de un pozo próximo y a P. del barranco de Cielo Abierto; lo cual producirá un desfazre en pozo de 135 metros lineales. En El Águila, deberá continuarse la limpia de su punto de partida o del pozo más próximo a él (el que presente mejores condiciones) y la del pozo Emperatriz Romana; lo cual producirán una limpia de 230 metros lineales de labor en pozo. En la Cigueña conviene continuar la limpia en su punto de partida, y tal vez en algún otro punto para que sirva de lumbrera de ventilación al socavón más bajo; lo cual podrá producir unos 130 metros lineales de limpia en labor de pozo. En el hilo situado al M.D. de la Graja, en que se ha solicitado un nuevo registro con el nombre de la Perdiz, convendría*

*hacer la limpia de un pozo; lo cual supondremos que producen 100 metros lineales. Y tendremos que la limpia en pozo de las minas del Centenillo y registro inmediato a ellas, producirán un total de unos 600 metros de lineales de limpia en pozo y suponiendo que el metro lineal de limpia, emboquillando y ligeros arreglos de los pozos cueste a 100, importara esta operación 60000 reales.*

*La limpia en galería de estas tres minas y el registro inmediato, vendrá a ser en La Graja 200 metros lineales: en El Águila de otros 200 metros en la Cigüeña de 475 metros, suponiendo que en el socavón, mas alto continúan los viejos hasta 150 metros de su boca y que en el mas pro-fundo llegan hasta la vertical de este avance; y en el nuevo registro 125 metros, lo cual dará 1000 metros lineales de limpia en esta clase de de labor y suponiendo que el metro lineal de limpia o deszafre de alguna fortificación, y de la construcción de ferrocarril minero en los socavones de La Cigüeña, haga subir el costo a 90 reales, ascenderá a 90000 reales*

*En las minas de Cielo Abierto supondremos que los antiguos llevaron sus trabajos para arriba desde el nivel del socavón mas bajo hasta la superficie y desde la boca de dicho socavón hasta la vertical del punto en que parece encontrarse los dos filones que las atraviesan; lo cual producirán tener que limpiar unos 300 metros de socavón: 50 metros de socavón en el mas inmediato superior o una labor en pozo, para que pueda auxiliarse la ventilación del mas bajo: 100 metros de galería en el filón crucero; que ascenderán a 450 metros en labor de socavón o galería que a 90 reales cada metro montará a ..40.500 reales.*

*Es decir que la limpia de trabajos antiguos ascenderá a 520920 reales, suponiendo que hayan de ser en el desarrollo que hemos supuesto; cantidad que creemos no haya necesidad de desembolsar porque aun cuando los trabajos antiguos llegaran a los limites que les suponemos no habría necesidad de ir tan allá con las limpias y en cambio lo que se ahorrara en éstas podría invertirse en la perforación de algunos barrancos que sirvieran para dar a conocer el estado de los criaderos a mayor profundidad que la alcanzaron los antiguos. Pero nos fijamos en dicha cantidad para no dar a este asunto el carácter de facilidad de que nos hemos propuesto huir ya para poder atender a las eventualidades que puedan presentarse en unos trabajos, que pueden sufrir modificaciones y que de seguro las sufrirán, porque estamos muy lejos de presentarlos como los únicos que deban hacerse.*

*Hecha la limpia de trabajos antiguos y formada una idea mas o menos aproximada de los criaderos, entrará la preparación de estos para una ordenada explotación y su completo reconocimiento; y como esto ha de producir nuevos y mayores gastos, surge naturalmente la pregunta de qué cuánto serán estos gastos. Desgraciadamente tampoco podemos presentar un dato ni aun aproximado; pero juzgando por analogía y teniendo en cuenta los sacrificios que han tenido que hacer las principales empresas del distrito para llegar a la época de beneficios, creemos que habrá suficiente con un capital de tres a cuatro millones.*



*No habiendo podido fijar el capital que habrá de invertirse ni podido determinar el contenido de mineral por metro cuadrado de criadero no nos es posible fijar la utilidad que podría producir la excavación de cada uno de ellos. Para suplir esta falta en cierto modo, indicaremos algunos datos que nos den idea del resultado de la explotación en otras minas del distrito: el costo total de cada quintal de mineral plomizo con el 75 % de plomo, varia de 18 a 28 reales, según los casos, y el precio de cada uno ha variado desde el año 64 a esta fecha de 30 a 38,90 reales y hoy que los minerales han bajado a consecuencia de la guerra franco-prusiana, los precios son de 33 a 36, siendo de advertir que estos precios se refieren a minerales en que no se abona nada de plata, por ser esta solo de una media onza por quintal de mineral.*

*La fundición de los minerales que produzcan estas minas puede hacerse con mayor economía, que en ningún otro punto, sobre la misma localidad en que radican, aprovechando las grandes masas de monte bajo que existen en ellas, y obteniendo de este modo una beneficiosa compensación en la conducción de sus productos a las estaciones del ferrocarril.”*

La investigación de la minería antigua en el distrito minero de Linares-La Carolina, y en general en todos los distritos mineros de España, se iniciaría a finales del s. XIX y principios del s. XX con la llegada a la Península Ibérica de geólogos e ingenieros de minas extranjeros al frente de las grandes compañías explotadoras de las minas peninsulares. Entre ellos destacan los hermanos Siret y, más concretamente, Louis Siret, que dirigiría las minas de plata de Herrerías (Almería) llevando a cabo numerosas excavaciones de yacimientos de la Prehistoria Reciente del Sureste peninsular (Los Millares, El Argar), convirtiéndose en el padre de los estudios prehistóricos de dicha región peninsular. En el distrito minero del Suroeste destacan, entre otros, las figuras de J. Gonzalo y Tarin (1886), E. Delegny (1863) y Rua Figueroa (1859), y para el distrito minero del Alto Guadalquivir, en la Sierra Morena jiennense, Horace Sandars, ingeniero inglés y hombre fuerte de la compañía que se creó en 1898, la Sociedad New Centenillo Lead Mines formada gracias a una ampliación de capital que le permitió la continuidad de los trabajos extractivos de las minas que hasta entonces habían estado en manos del clan Haselden, que fueron, como hemos visto en el texto reproducido anteriormente, los que reabrieron de nuevo la explotación de las minas de El Centenillo en época contemporánea (Cazaban, 1924a).

H. Sandars, ingeniero de minas, arqueólogo y una de las figuras más destacadas dentro de la investigación en la provincia de Jaén, nació en Londres y de muy joven fue a trabajar a las minas de Linares, siendo presidente de la mina y fundición “La Tortilla” (Cazaban, 1924a). Aparte de desarrollar sus tareas como ingeniero en las minas, llevó a cabo una gran labor arqueológica, principalmente sobre la prehistoria y, más concretamente, en el iberismo, lo que le hizo escribir y publicar numerosos artículos en el B.R.A.H, en la revista *D. Lope de Sosa*, así como numerosas monografías. Realizó cuantiosos trabajos desde el campo geológico, minero, arqueológico (Sandars, 1924a) y numismático, dando a conocer muchos tesorillos, epígrafes (Sandars, 1921a; 1921b; 1921c), trabajos mineros antiguos, hallazgos de herramientas, etc. Pero su obra no se ciñó solo al distrito minero de Linares, sino a toda la provincia de Jaén, resaltando entre sus obras *The weapons of the iberians* (1913), obra magistral sobre el armamento ibérico. Destacan, igualmente, los que realizó sobre las inscripciones ibéricas de Piedras

Letreras (Sandars, 1914) donde realiza un análisis de las mismas junto con la documentación de minas de cobre antiguas, o el trabajo del Puente-Quebrada, en el río Guadalimar (Sandars, 1909) que se construyó con materiales procedentes de Cástulo, entre los que se pueden distinguir algún relieve, capiteles, etc.

Del mismo modo, se deben subrayar sus trabajos sobre las minas de Sierra Morena y, en concreto, sobre este distrito, donde muestra numerosos hallazgos relacionados con la minería romana (Sandars, 1903; 1905; 1910; 1924). Entre ellos despuntan dos de ellos, que son los más importantes. En el primero, *The Linares bas-relief and roman mining operations* (1905), lleva a cabo un análisis de la geología y mineralogía del distrito de Linares, de las fuentes literarias y de los diferentes caminos que en la antigüedad surcaban el distrito, señalando, al igual que unos años antes hiciera Acedo (1902), que la ciudad de Cástulo sería el centro administrativo del distrito minero, hecho por el que ésta se engrandeció en época antigua. En este trabajo, Sandars recoge y documenta los diferentes epígrafes relacionados con la minería, igual que los hallazgos de las herramientas, monedas, el relieve de Palazuelos, el famoso cubo de bronce que lleva inscrito las letras S.C. y los restos de trabajos mineros relacionados con los yacimientos de Palazuelos y Salas de Galiarda. En el segundo trabajo junto a G.F. Hill, presenta el estudio de nuevos hallazgos de la zona de El Centenillo (Hill y Sandars, 1911). El primer descubrimiento significativo consiste en la documentación y descripción de los tornillos de Arquímedes que se recuperaron del fondo de una mina<sup>11</sup>. Sin embargo, los hallazgos más importantes que aparecen en esta obra son las monedas que se encontraron en superficie contramarcadas con las letras S.C. Todas aparecieron en El Centenillo menos una, que se halló cerca de las minas de Posadas (Córdoba). Sandars y Hill, ya a principios del s. XX, interpretaron las letras S.C. que aparecían en las monedas, junto a las del cubo y los sellos o precintos descubiertos también en El Centenillo, no como *Senatus Consultus*, sino como una posible compañía que explotaría estas minas, una Sociedad de El Centenillo, ya que ellos no creían que, debido a la lejanía de Cástulo, ésta le diera nombre a la compañía, no sabiendo si el nombre de El Centenillo existía ya en la antigüedad.

También conjuntamente con Hill, Sandars realizaría el estudio y el análisis de varios tesoros de denarios romanos que aparecieron en las minas de El Centenillo (Hill y Sandars, 1911; Sandars, 1912; Sandars, 1921).

Finalmente habría que hacer referencia a las excavaciones que Sandars llevó a cabo en una de las fundiciones pertenecientes al complejo de El Centenillo, en la Tejeruela, cuyos resultados jamás llegaron a publicarse<sup>12</sup>. Lo poco que se conoce de aquellas excavaciones es gracias algunas fotografías antiguas en las que se constata la existencia de un gran número de habitaciones cuya funcionalidad se desconoce en la actualidad (Domergue, 1987: 269). Esta fundición estaría fechada en torno a los siglos II y I a.C., correspondiéndose con las primeras explotaciones realizadas en el filón Mirador.

En toda revisión historiográfica sobre la actividad minera antigua desarrollada en Sierra Morena Oriental no se deben pasar por alto varias obras que realizaron otros

---

<sup>11</sup> Probablemente éstos sean los mismos que años más tarde describiría Tamain en su estudio de las minas de El Centenillo (Tamain, 1966)

<sup>12</sup> En la actualidad este yacimiento se encuentra destruido como consecuencia de la actuación de los “sacagéneros” o buscadores clandestinos de restos de plomo para su fundición.

investigadores europeos. En primer lugar destacan los trabajos acometidos por Quiring, sobre las minas antiguas de España, uno de ellos, relacionado con las minas de oro del NW español, y el otro, que es el que interesa para este estudio, en el que analiza las minas del sur hispano, incluyéndose algunos datos sobre las minas de este distrito minero, al que titula *Vorgenchichtliche studies in bergwerken Syudspaniens* (1935). En segundo lugar, sobresalen las obras de Palmer *Notes on some ancient minig equipaments and system* (Palmer, 1927), y de Rickard *The minig of Romans in Spain* (Richard, 1928), trabajos en los que se incluyen referencias a labores pretéritas que se han documentado en las minas del distrito minero de Linares-La Carolina, como pueden ser la utilización de tornillos de Arquímedes y los socavones para el desagüe de las minas subterráneas. Rickard será el primero que estudiará las labores mineras romanas de las minas de El Centenillo, documentando cuáles fueron los trabajos realizados en los diferentes filones en época antigua, como el Mirador (Rickard, 1927). Mucho después, el geólogo francés G. Tamain, retomaría este trabajo en los años 60 completándolo con los datos geológicos y mineros de la zona.

En 1935, al igual que Quiring (1935), Davies publicó una de las mejores síntesis sobre la minería romana en Europa, con no pocas referencias sobre las minas romanas de la provincia de Jaén, sobre todo del distrito de Linares (Davies, 1935). La mayoría de los datos son recogidos de estudios anteriores, como los de Sandars (1903; 1905; 1910; 1921a; 1921b; 1921c; 1924; Hill y Sandars, 1911; 1912) o la memoria De Mesa y Álvarez (1890). Recopila las principales referencias literarias sobre la minería, como la legendaria sobre el Monte de la Plata, los estudios sobre los hallazgos monetales y los objetos contramarcados con las letras S. C. que interpretaba como *S(ocietas) C(astulonense)*, e incorporó un análisis del famoso relieve de Palazuelos. Pero la información más importante que aporta es la documentación de trabajos mineros antiguos en el distrito de Linares, describiendo los restos de pozos, galerías, etc., que encontró en las zonas Norte, Noreste y Noroeste de la meseta de Linares, más allá del grupo de San Roque, lugar este último en el que documentó varias galerías. En una de ellas se veía claramente cómo iba siguiendo la vena del filón y en otra evidenció la presencia de un nicho para una lucerna, fundamental para la iluminación debajo de tierra (Davies, 1935: 135-138).

Según Davies, las razones por las que la explotación cesó en esta zona son inciertas, ya que aunque las venas en El Centenillo, en los niveles que alcanzaron los trabajos antiguos, presentaban una reducción de la cantidad de plata en la galena, aún todavía era elevada y, por tanto, aprovechable. Así, las minas de este distrito estuvieron en explotación hasta el Bajo Imperio, como evidencian los hallazgos monetarios, proponiendo que muchos de los adelantos técnicos, como los tornillos de Arquímedes documentados por él, llegarían hasta momentos avanzados del Imperio Romano (Davies, 1935: 135-138).

Davies, con esta obra, proporciona un excelente marco histórico global sobre la minería romana, realizando una puesta al día de toda la información que se conocía relacionada con la minería antigua en las fuentes literarias, epigráficas y numismáticas. Por otro lado, documentó y evidenció gran cantidad de trabajos mineros antiguos en toda Europa (Davies, 1935). Inexplicablemente, durante años esta obra fue ignorada en la historiografía peninsular.

Unos años más tarde, el interés de los ingenieros españoles por dar a conocer los hallazgos arqueológicos producidos en las minas en explotación queda patente en la obra de G. Gosse (1942) que se ciñe exclusivamente a los restos documentados en las minas de Cartagena, basándose en los datos de la obra, *España Prehistórica*.

La mayoría de las obras escritas después de posguerra son recopilaciones de lo que se conocía; prueba de ello es el trabajo mencionado anteriormente. En la misma línea, por un lado, se encuentra el estudio de Fernández Soler (1954), que realiza una reseña histórica de la minería del plomo en el distrito de Linares-La Carolina, desde la protohistoria hasta el siglo XX, siguiendo la memoria De Mesa y Álvarez (1890); y por otro, los artículos publicados por G. Braecke en el tomo LXIII de la Revista minera (1912). Éste último ofrece una de las mejores definiciones de la figura del “sacagéneros” que a continuación reproducimos:

*“Se da este nombre a contratistas locales, mineros muy expertos, que toman en arrendamiento zonas determinadas de una mina para extraer de ellas el mineral abandonado por la empresa anterior. Corre de su cuenta la mano de obra y los explosivos, y además tienen que entregar como canon, a los arrendadores, cierta proporción del mineral comercial producido.*

*Esta proporción varía generalmente de 10 a 30 por 100, según la metalización, la mayor o menor dificultad del arranque, y las facilidades de acceso a la zona considerada. Además el sacagéneros paga una cantidad fija por tonelada por el arrastre y extracción de su todo uno, y se compromete a vender al propietario el mineral extraído a un precio determinado, precio que deja a este último cierto beneficio.*

*En resumen: el sacagéneros es quien explota la mina, y a menudo el propietario es quien explota al sacagéneros. A pesar de todas estas desventajas, el trabajo del sacagéneros le ha rendido en general, durante muchos años, considerables beneficios; esto prueba evidentemente que en las antiguas explotaciones se han contentado con explotar las parte más ricas de los filones (no es que se han contentado sino que han ido buscando explotar siempre las partes más ricas de los filones).*

*Por otra parte, el sacagéneros, que no ha tenido que hacer gastos considerables, que toda su vida se ha trabajado prácticamente en la mina, que conoce a fondo todos los indicios de enriquecimiento y empobrecimiento de los filones, puede permitirse el explotar zonas muy pobres. Esta explotación no es de aconsejar más que para las minas antiguas, prontas a ser abandonadas; pero no es recomendable para minas en plena explotación, pues el sacagéneros arranca todo el mineral, sin dejar trazas de él, y destruye, por lo tanto, de arriba abajo todas las llaves que separan las plantas sucesivas” (Braecke, 1912: 261).*

Como excepción, por su carácter de recopilación sistemática de todas las fuentes relacionadas con la minería, básicamente las literarias, pero también las numismáticas, epigráficas y arqueológicas, tenemos la obra de Schulten (1963) *Geografía y Etnografía antiguas de la Península Ibérica*, dentro del corpus sobre las fuentes antiguas de Hispania realizado por Pericot y el mismo (Schulten y Pericot, 1935-1955).

### III. 3. EL ÚLTIMO TERCIO DEL S. XX: INICIO DE LAS INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN LA MINERÍA HISPANORROMANA.

En la década de los 60-70, se produce un nuevo avance de la investigación minera en Sierra Morena, tanto en su extremo oriental como occidental. En el foco minero del Suroeste peninsular se inician los trabajos llevados a cabo por el Área de Arqueología de la Universidad de Sevilla (A. Blanco, J.M<sup>a</sup> Luzón y D. Ruiz Mata), abriéndose así una nueva época en la que la investigación arqueológica, que comenzará a datar y estudiar todo el volumen de información conocido así como el que se fue descubriendo (Pérez Macías, 1998), continuando esta labor, en Huelva, A. Pérez Macías y, en la zona sevillana, M. Hunt Ortiz. En el otro extremo, en la zona minera que comprendía Linares, La Carolina, Santa Elena, El Centenillo, Vilchez, Guarroman y Baños de la Encina, que normalmente denominamos distrito minero de Linares-La Carolina, se produciría un nuevo impulso en la investigación, que no vendría, como hemos señalado para la zona de Huelva, desde los campos de la arqueología ni de la historia, sino de manos de un geólogo francés, G. Tamain, y un ingeniero también francés, Cl. Domergue. Ambos darían un nuevo impulso al conocimiento del patrimonio antiguo minero de nuestro distrito, despertándose, a partir de éstos, el interés de algunos investigadores, arqueólogos, historiadores y gentes de la zona por el estudio de estos vestigios mineros antiguos.

#### **III.3.1. La escuela francesa. Impulso definitivo a la minería romana: G. Tamain y Cl. Domergue.**

Como se ha reseñado, el nuevo auge de la investigación de la minería antigua se produce como consecuencia de la llegada del geólogo francés G. Tamain y el arqueólogo, también francés, Cl. Domergue. El primero de ellos comenzaría sus estudios de las minas de Sierra Morena a principios de los años 60 en los que arribó a El Centenillo (Jaén) con motivo de hacer su tesis doctoral sobre las riquezas geológicas y mineras de Sierra Morena Oriental (Tamain, 1972). Trabajo que compaginó con la publicación de numerosos artículos sobre la minería romana de este distrito, aportando nuevos datos y restos relacionados con la minería y metalurgia romana en Sierra Morena, entre los que destacan los estudios que llevó a cabo sobre El Centenillo.

El primer trabajo que publicó fue un análisis de los precintos de plomo contramarcados con las siglas S. C. procedentes de las minas de El Centenillo, y más concretamente, de la fundición de la Fabriquilla y Cerro del Plomo (Tamain, 1961), retomando así los análisis que años antes había efectuado Contreras de la Paz (1960). Tamain realizaría una descripción tipológica, aunque sin aportar una cronología precisa, ya que los precintos estudiados, no procedían del proceso de una intervención con metodología arqueológica, sino, todo lo contrario, la gran mayoría de los mismos se encontraban en manos de los “sacagéneros” o buscadores clandestinos de restos de plomo para su fundición. Entre los sellos analizados, Tamain va a distinguir varios grupos en base al tamaño de los caracteres impresos en los cuños, al estilo de los

caracteres, al tipo de matriz o cartucho con el que están impresos estos sellos y en relación a las siglas que aparecían marcadas en los precintos.

Otra de las aportaciones de Tamain fue el hallazgo casual y la descripción de un crisol para fundir plomo, localizado en la vertiente septentrional del Cerro del Plomo (El Centenillo, Baños de la Encina), al que es difícil asignarle una cronología precisa. Con este descubrimiento se pondría de manifiesto la existencia de las labores de fundición, en este caso, del proceso la copelación, llevadas a cabo en el yacimiento romano mencionado (Tamain, 1962: 277-278).

Tamain (1963) localizó una estructura en julio de 1962, durante la apertura de una zanja de prospección geológica, a unas decenas de metros al Noroeste del sondeo de ventilación que se encuentra en la vertical del filón Mirador, al oeste del pozo del mismo nombre y al Noroeste de la Casa de Ministivel. La excavación de esta estructura careció de cualquier metodología arqueológica, limitándose sólo al descubrimiento de los muros existentes y a la recogida de los materiales que iban apareciendo, entre los que destacaba una piedra de molino y algunos fragmentos de cerámica común que procedían del exterior de la estructura rectangular. Por el sur, la construcción enlazaba con otras que no se excavaron, estando, posiblemente, delante de un poblado minero. Cronológicamente, Tamain asociaría estas construcciones con las que descubrió Sandars al norte de El Centenillo, y que serían ibero-romanas, probablemente pertenecientes, unas y otras a mineros de la región (Tamain, 1963: 34-36). El hallazgo de un sextercio de Adriano que se acuñó en 119-121 d.C., procedente de estas estructuras, pone de manifiesto que el poblado perviviría por lo menos unos años después de la acuñación de dicha moneda.

Asimismo va a llevar a cabo una serie de trabajos dedicados a la documentación de vestigios mineros y metalúrgicos como guía fundamental para las prospecciones mineras, aplicándose esta información arqueológica a las prospecciones mineras y geológicas contemporáneas en Sierra Morena (Tamain, 1966a).

Retomando los trabajos de Rickard (1927), y tras una intensa investigación tanto en archivos como en el interior de la mina, Tamain (1966a) realizaría el estudio más completo existente en la actualidad sobre los campos filonianos de El Centenillo y las explotaciones que se llevaron a cabo en éstos en época romana, que publicaría en la revista *Oretania* (Tamain, 1966b: 286-303). Tamain, dentro de éste, incluye la documentación y descripción de los principales filones de El Centenillo: filón Mirador y sus satélites, filón Sur y filón de la Perdiz, todos ellos plasmados en un mapa que ha sido utilizado desde su publicación por todos los investigadores que han tratado sobre este tema. El principal problema con que se encontraron los mineros antiguos fue la presencia de gran cantidad de agua que dificultaba e impedía el laboreo de los filones mineralizados. Ante este inconveniente, los mineros romanos utilizarían diferentes sistemas y máquinas para drenar el agua del interior de las minas de El Centenillo. Uno de éstos fue el tornillo de Arquímedes, que se conoce gracias al hallazgo realizado en 1911 en el interior del filón Mirador, donde a unos 120 metros del pozo Águila y a unos 250 metros de profundidad se localizaron cinco tornillos de Arquímedes, de los cuales tres estaban destruidos. Sólo se pudieron recuperar dos, y uno de ellos se encontraba en muy mal estado, mientras que el otro, que se conservaba en perfectas condiciones desapareció con el incendio del almacén donde estaba guardado en 1947 (Tamain,

1966b: 296-297). Aún así, Tamain llevaría a cabo una completa descripción del mismo. Lo que no sabemos si este es el mismo que en su día reconociera Sandars (Hills y Sandars, 1911).

Estas máquinas se complementarían con las galerías o socavones de desagüe, en las cuales se vertería el agua elevada por los tornillos sin fin, que sería conducida al exterior. Tamain, documentó y analizó los diferentes socavones de desagüe a través de los cuales se conduciría el agua hasta el exterior de la mina.

Para acabar de hablar de la labor investigadora llevada a cabo por Tamain hay que mencionar otros dos trabajos sobre Sierra Morena. El primero de ellos, realizado con Lauret, sobre el estudio de los restos mineros antiguos de la mina de plata de Quinto del Hierro (Lauret y Tamain, 1975); y el segundo, sobre los hallazgos arqueológicos en la Cueva del Águila, en Solana del Pino (Ciudad Real) con la colaboración de Arbin, donde presentan los restos de materiales líticos recogidos de esta cueva. El otro punto esencial de este estudio es el análisis de unas monedas procedentes de la mina de Diógenes, entre ellas tres monedas de Cástulo, y de todos los tesorillos que habían aparecido en esta región minera. Tamain y Arbin (1975) destacan la importancia de la ciudad ibero-romana de Cástulo, de la que dependían las minas que existían en el distrito minero de Linares-La Carolina, y a la cual llegarían diversas vías y caminos provenientes del interior de esta área minera, uniendo, por tanto, las minas con la ciudad que, posiblemente, comercializaría el metal producido.

La otra gran aportación al estudio de la minería y metalurgia antigua en Sierra Morena Oriental y, en general en toda la Península Ibérica, vendría de manos de la figura de Claude Domergue que, a partir de finales de los años 60, va a llevar a cabo una laboriosa e innovadora investigación que constituye el trabajo más completo, sin lugar a dudas, de toda la minería hispanorromana (Domergue, 1987; 1990). Su labor se ha basado en una estrecha colaboración interdisciplinaria entre los arqueólogos, historiadores y otros especialistas, fundamentalmente geólogos o geomorfólogos, y en una combinación entre técnicas de fotointerpretación y de arqueología de campo, junto a una importante labor de recopilación bibliográfica. Domergue ha realizado multitud de trabajos a lo largo de toda la orografía peninsular, entre los que destacan los estudios sobre las minas de Cartagena (Domergue, 1985), de Badajoz (Domergue, 1968), la mina de Diógenes (Domergue, 1967) y la mina de Aljustrel (Domergue, 1983). Su producción historiográfica es y será el principal referente a seguir para cualquier estudio sobre la minería hispano-romana en la Península Ibérica, siendo su bibliografía de obligada cita.

Concretamente en este distrito minero, su principal cometido fue la realización de dos campañas de excavaciones arqueológicas, durante los meses de agosto de 1968 y 1969, en el yacimiento del Cerro del Plomo (El Centenillo, Jaén) (Domergue, 1971), que resultarían fundamentales para la comprensión de la evolución tanto del poblado como de su entorno. Durante ambas campañas se realizaron ocho sondeos estratigráficos distribuidos entre los lugares que aparentemente se encontraban menos alterados y que podrían ofrecer mayores posibilidades. A pesar de ser una excavación basada e interpretada a partir de ocho sondeos, la información recopilada aportó una cronología precisa para la evolución del poblado y permitió el reconocimiento de obras de nivelación del cerro o la distinción de las diferentes áreas funcionales dentro del mismo.

Tras la excavación, Domergue pudo distinguir una secuencia crono-cultural con varias fases (Domergue, 1971: 337-347):

- Un primer periodo de arreglo y disposición del cerro, a fines del siglo II a.C. y principios del siglo I a.C.
- Un segundo periodo de desarrollo y de gran actividad, que se produciría en el siglo I a.C.
- Un tercer momento de abandono que se produciría posiblemente durante la Guerra Civil y que abarcaría desde el 45 a.C. aproximadamente hasta mediados del siglo I d. C.
- Un cuarto periodo en el que se constata de nuevo una actividad desde finales del siglo I. d.C. hasta el siglo II d.C.

Años después, Domergue, en colaboración con Tamain, realizó una recopilación, revisión y estudio de la actividad minera-metalúrgica en este distrito minero, desde sus inicios en la Prehistoria Reciente hasta el gran desarrollo que se produce bajo la dominación romana. De época prehistórica destacan los famosos restos documentados en la mina de Arrayanes, en Linares. Pero sobre todo, Domergue y Tamain (1971) observaron que la expansión de la Cultura del Argar hacia esta región estaría determinada por la necesidad de mineral de cobre. Dicha expansión se materializaría a través del paso natural del Guadiana Menor, que une el Alto Guadalquivir con la altiplanicie granadina, pasando por Quesada, Peal de Becerro, Úbeda y Baeza, hasta su incursión directamente en el distrito minero de Linares-La Carolina y el valle del Rumblar. Lugares todos éstos en los que se encuentran importantes restos argáricos, como el Cerro del Alcázar en Baeza, el Castro de la Magdalena en Linares o el yacimiento de Peñalosa en la cuenca del río Rumblar (Molina et al., 1978).

Los testimonios con los que se cuentan para el periodo de tiempo comprendido entre la Edad del Bronce y la época romana son muy escasos, destacando, de época ibérica, el gran número de exvotos de bronce aparecidos en los santuarios de Sierra Morena, como el de Collado de los Jardines (Despeñaperros). En torno a estos idolillos de bronce se desarrollaría toda una industria dedicada a su fabricación. En el yacimiento de Giribaile, Tamain pudo documentar algunos de estos idolillos junto a restos de escorias producto de esta industria (Domergue y Tamain, 1971: 210-212). La escasez de testimonios que se tiene de la presencia púnica en esta zona, tanto en Cástulo como en la cuenca minera, les llevó a plantearse si la dominación cartaginesa fue una ocupación total de la región y, o bien los Oretanos únicamente tenían que pagar un tributo a Cartago o bien las riquezas de las minas llegaban a los cartagineses a través de la redes comerciales existentes entre esta zona y Cartagena, ya que los vestigios de la presencia de los púnicos en el área son nulos. La principal causa de la escasez de testimonios para el periodo púnico la achacan éstos, siguiendo los argumentos de Rickard (1927), a que la ocupación romana destruyó los pocos vestigios que los cartagineses dejaron (Domergue y Tamain, 1971: 214).

Ya bajo la ocupación de los romanos, estas minas sufrieron una intensa explotación, de la cual ha quedado constancia en las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas que, a lo largo del trabajo mencionado, recogen estos dos



autores (Domergue y Tamain, 1971: 210-214). Uno de los restos más importantes documentados son las ruinas de lo que se conoce como Palazuelos, que se han relacionado tradicionalmente con el pozo de Baebelo, citado por Plinio, y con Hemilce, la mujer con la que se caso Aníbal. En Palazuelos, además, se documentan restos de minería extractiva, como rafas, socavones, etc. La presencia de poblados fortificados, como Salas de Galiarda o los fortines como los de Los Escoriales, estaría en relación con la vigilancia y protección de la explotación minera de los bandoleros y de posibles episodios bélicos. Domergue y Tamain señalan cómo Castulo se va a beneficiar y engrandecer gracias a las minas, siendo esta ciudad un nudo de comunicación unida tanto por vías terrestres como fluvial. La explotación de las minas continuará durante el periodo imperial, como señalan los restos arqueológicos, la epigrafía y la numismática, aunque no se alcanzará el nivel y esplendor del periodo anterior (Domergue y Tamain, 1971: 214-228).

En 1987 Domergue publicó la obra más importante sobre la minería y metalurgia antigua en la península, el *Catálogo de minas y fundiciones antiguas de la Península Ibérica*, en la cual llevo a cabo una labor de compilación de todos los restos mineros-metalúrgicos documentados en los diferentes distritos mineros peninsulares. Esta obra se complementará tres años más tarde con su otro gran trabajo de catalogación, titulado *Les mines de la Peninsule Iberique dans l'antiquité romaine*, donde acopia multitud de aspectos relacionados con la actividad minero-metalurgia, desde una revisión crítica de las fuentes literarias, hasta la problemática de la administración y propiedad de las minas pasando por los sistemas de explotación que se utilizaron en época antigua, convirtiéndose estas dos trabajos en una referencia de obligada cita para cualquier trabajo sobre esta temática (Domergue, 1990).

Estas son, sin duda, las dos obras más importantes referentes a la Península Ibérica, a las que podríamos sumar numerosos artículos, que no creemos que sea necesario incluir aquí<sup>13</sup>. Sin embargo, sí tenemos que citar dos estudios relacionados con este distrito de Linares-La Carolina. El primero de ellos sobre Cástulo (Domergue, 1999), en el que se cuestiona si ésta fue una ciudad minera, criticando abiertamente a todos los investigadores que la consideran como centro minero. Tras llevar a cabo un análisis de los datos epigráficos, numismáticos y arqueológicos procedentes de Cástulo, concluye que no hay indicios claros que indiquen que la población de Cástulo controlara la explotación de las minas del mencionado distrito minero, no encontrándose ninguna relación entre los nombres proporcionados por las inscripciones y las de los lingotes de plomo. Añade, además, que tampoco hay ninguna prueba de que los miembros de la *Societas Castulonense* (Castulonensis?) se asentaran en Cástulo, ni que la ciudad hubiera vivido al ritmo de la actividad minera, dominada por el dinamismo de las familias explotadoras de las minas como se observa claramente para el caso de Cartagena. Por otro lado, tampoco comparte la tesis de García-Bellido (1982) acerca de la existencia de una moneda minera que se acuñaba en la ceca de Cástulo: la serie de símbolo de la Mano. Esta moneda va a desaparecer en la década de los 80 a.C., finalizando las series ibéricas e iniciándose las latinas, hecho que coincide con el paso de las minas de propiedad pública a privada (Estrabón, III, 2, 10). A partir de la privatización de las minas, serán estas sociedades las que tendrán que abastecer a las minas de moneda, aprovisionamiento que antes de dicho cambio realizaba el Estado romano. Ante esta necesidad, las sociedades contramarcarían las monedas de Cese con

---

<sup>13</sup> Para esta cuestión remitimos al lector a la nutrida bibliografía que recogemos al final de este trabajo donde se incluyen gran parte de los estudios realizados por Claude Domergue.

las siglas S. C. Domergue no considera como moneda minera a la serie de símbolo de Mano, ya que en otros lugares mineros estas monedas aparecen con alguna referencia en la leyenda, lo cual no se observa en éstas. Para Domergue, Cástulo fue una ciudad poderosa y sin duda, opulenta, que debía su importancia y riqueza al papel desempeñado como nudo de comunicación y a la explotación del olivo.

El segundo de los trabajos destacables dedicado a esta zona, se encuadra en la investigación que esta llevando este autor en los últimos años, centrado en el análisis de los lingotes de plomo con el fin de determinar el posible lugar de procedencia. En este artículo, Domergue (2000) concluyó, tras el análisis de los lingotes de plomo procedentes del pecio Cabrera 5, que posiblemente provengan de Sierra Morena y más concretamente del distrito minero de Linares-La Carolina.

### **III.3.2. Los estudios historicistas de la escuela española. El análisis de las fuentes: Cástulo.**

A partir de la década de los 60 y 70, en el marco de un nuevo impulso a la investigación, van a destacar los trabajos históricos relacionados con las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas realizados por J. M<sup>a</sup> Blázquez, R. Contreras de la Paz, A. D'Ors y M<sup>a</sup>. P. García Bellido. En concreto, habría que señalar los estudios de Blázquez (1969; 1970; 1971; 1973; 1978; 1992) que abarcan en conjunto toda la minería hispanorromana. De ellos, sobresalen los dos primeros, publicados en 1969 y 1970, donde hace una recopilación de las fuentes literarias, al igual que también en 1970 hizo Márquez Triguero específicamente para Sierra Morena. Su aportación radica en la recopilación de las fuentes literarias y epigráficas, glosadas por épocas poco críticas, en muchos momentos parafraseando los textos, y acompañados por los datos arqueológicos, pero sin realizar un contraste entre los datos deducibles de las fuentes con los propios restos que nos han quedado en el registro arqueológico acerca de las labores mineras. Pero la aportación a la investigación minera del profesor J. M<sup>a</sup> Blázquez no se reduce sólo a estos trabajos; además, habría que hacer referencia los estudios que ha realizado en la última década en torno a la administración y propiedad de las minas y el impacto de la explotación minera en la romanización (1989; 1993; 1996).

Pero quizás sea más conocido este autor por la excavación e investigación que desarrolló de la ciudad ibero-romana de Cástulo, de la que realizó diversos estudios a través de las fuentes literarias (1965) y epigráficas (1984b). Éste, junto a su equipo de trabajo, excavarían el yacimiento de Cástulo que sería el centro del distrito minero (Blázquez, 1984a), a través de la cual se realizaría la exportación del metal así como la importación de los productos que se introducían en la zona minera (Blázquez, 1975; 1979; Blázquez y Valiente, 1981; Blázquez, Contreras y Urruela, 1984; Blázquez, García-Gelabert y López Pardo, 1985). Las excavaciones que se llevaron a cabo en Cástulo se concentraron, sobre todo, en el estudio de las necrópolis de época ibérica, como la de Estacar de Robarinas (García-Gelabert, 1988), dejando al margen el estudio del poblado en sí, de época ibérica y romana.

Las excavaciones de la ciudad de Cástulo han proporcionado una secuencia crono-cultural que va desde el Bronce Final, donde parece constatarse un horno de fundición (Blázquez, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1985), hasta época musulmana. Estas excavaciones han producido un elevado número de publicaciones (Blázquez, 1984a; 1985; García-Gelabert, 1987; 1993). En 1994, Blázquez y García-Gelabert publicaron una síntesis de todos sus trabajos anteriores, titulado *Cástulo, ciudad ibero-romana*. A parte de los mencionados autores, sólo podemos citar los trabajos relacionados con la metalurgia en Cástulo; se trata de los estudios efectuados por Madroñero de la Cal y Agreda (1988; 1989) sobre los restos aparecidos en las necrópolis, y en el que Cástulo aparece como el centro minero del distrito. Éstos llegan a la conclusión de que el hierro lo extraerían del almagre, material que abunda por doquier en la zona, extrayéndose por medio de una serie de lavados, solucionando así el problema del avituallamiento de hierro para la fabricación de las armas y herramientas, y llegando a proponer que la existencia de almagre pudo determinar la ubicación del yacimiento en ese lugar, ya que justo enfrente existía una almagrera, concretamente al otro lado del río Guadalimar.

La investigación realizada por Blázquez también se centró en la excavación y el estudio de un poblado minero, que aunque no se encuentra dentro de la zona de estudio, creemos que debemos mencionar. Nos referimos a la mina y asentamiento de La Loba, en Fuenteovejuna (Córdoba), al que consideraba como un poblado de esclavos mineros (Blázquez, 1981) que explotarían la gran rafa de la mina de La Loba (Blázquez, 1981; 1982-83). Recientemente se ha publicado la memoria con los resultados de la excavación de este poblado, bajo la dirección de él mismo junto a Cl. Domergue y P. Sillières (2002). En esta obra se realiza un completo estudio de las explotaciones mineras así como de los materiales registrados en las excavaciones llevadas a cabo.

A pesar de que no se refiera directamente al distrito minero de Linares-La Carolina hay que reseñar la obra que llevaron a cabo Blanco Freijeiro y Luzón Nogué (1966). En primer lugar recogen la envergadura de las explotaciones y la condición social del minero. Para estos autores no habría que asociar de manera automática la figura del minero con la del esclavo; esto no sería una norma general y los datos de las necrópolis junto con la aparición de escasos grilletes hacen pensar que, salvo algunos obreros *damnati ad metalla*, la condición debería ser libre o esclava. En segundo lugar, señalan las atribuciones del *procurator*, la máxima autoridad minera de un centro, que sería en la mayoría de los casos un liberto imperial. Los mineros que trabajaron en las minas hispanas pudieron crear sus propios *collegia*, que prestaban a la asociación diferentes servicios. Tradicionalmente se ha relacionado a los personajes reflejados en las inscripciones documentadas en las minas de Huelva o de Sierra Morena con trabajadores libres que vendrían a trabajar a las explotaciones del sur peninsular, sobre todo a partir del cambio de Era, que es cuando las fuentes indican que hay una presencia notable de *mercenari*, trabajadores libres. Una de las representaciones más famosa en la que aparecen mineros es el relieve de Palazuelos (Linares, Jaén), que Blanco y Luzón describen detalladamente (Blanco y Luzón, 1966), junto a la estela sepulcral del niño *Q. Artulus*, aparecida en la gran rafa de Baños de la Encina (Jaén) y que pudo representar a un hijo de un minero o herrero. Al igual que otros investigadores, estos autores apelan al hecho de que no hay que pensar en las minas como verdaderos hormigueros en los que se escuchaban los gritos de los esclavos, en condiciones inhumanas, malos tratos, etc.; si bien la epigrafía analizada por ellos, demuestra que el promedio de vida de los mineros

es muy corto. Este hecho demuestra que las condiciones de trabajo debieron ser de gran dureza y desgaste físico como señalan los textos clásicos.

A esta última publicación habría que sumar dos trabajos más realizados por Luzón. El primero de ellos (Luzón, 1968) está dedicado a los sistemas de desagüe de las minas romanas del suroeste peninsular, destacando el sistema de galerías inclinadas o los socavones de desagüe, tan bien documentados en las minas de El Centenillo (Tamain, 1966). El segundo (Luzón, 1970), va a sintetizar los diferentes instrumentos utilizados en época prerromana y los sistemas de explotación que los romanos emplearon para laborear las minas hispanas, refiriéndose fundamentalmente a las del Suroeste peninsular, desde los métodos de prospección hasta los procesos seguidos para la transformación del mineral en metal listo para ser utilizado.

En este punto es obligatorio hacer referencia a los trabajos que se van a publicar en estas fechas en torno a la ciudad de Cástulo. Anteriormente hemos destacado las aportaciones de Blázquez y García-Gelabert; siguiendo en este mismo perfil tradicional historicista de la investigación arqueológica habría que mencionar la figura de Rafael Contreras de la Paz, un jurista linarense que, entre otros cargos, sería Director de la Revista *Oretania*, fundador del Museo Arqueológico de Linares y uno de los mayores promotores para que se excavara el yacimiento de Cástulo.

Contreras de la Paz acometió numerosos trabajos de tipo histórico, geográfico, arqueológico, etc., basados en las fuentes literarias y epigráficas fundamentalmente, sobre Cástulo y su comarca, que hoy en día son de obligada referencia cuando se quiere estudiar la historia y personajes de dicho espacio geográfico. Una gran parte de los estudios de Contreras de la Paz se encuentran publicados en la revista *Oretania*. Destacan los realizados acerca de personajes importantes, como Sertorio en la revuelta acaecida en Cástulo (Contreras de la Paz, 1954), el hecho del matrimonio de Himilce y Aníbal (Contreras de la Paz, 1959b), el dedicado al gran benefactor Q. Torio Culleo (Contreras de la Paz, 1965), el cual llevaría una política de construcciones y reparaciones de edificios públicos de Cástulo, como la vía que unía Sisapo y Cástulo, dos de los distritos mineros más importantes de Sierra Morena; la conquista de Cástulo por P. Cornelio Escipión (Contreras de la Paz, 1962) y el estudio de la relación de esta ciudad y el emperador Valeriano a través de la epigrafía (Contreras de la Paz, 1966b). Realizó también uno de los primeros estudios sobre la región oretana (Contreras de la Paz, 1961) y el problema del bandolerismo y guerra civil romana en el *Saltus Castulonense* (Contreras de la Paz, 1960a).

Todos los trabajos publicados en la revista *Oretania* se basan en la utilización y análisis de las fuentes literarias, siendo importantes para el conocimiento de la historia, personajes y episodios acaecidos dentro de este distrito minero (Contreras de la Paz, 1971; 1975; 1979; 1984). Entre su obra científica destaca su último trabajo, *Historia biográfica de Cástulo* (1999), un amplio estudio prosopográfico de la misma, siendo la primera vez que se estudia el conjunto epigráfico, textual o numismático desde esta perspectiva de una ciudad de la Antigüedad.

Por último, habría que subrayar, por un lado, sus publicaciones concernientes al estudio y localización del Monte de la Plata (Contreras de la Paz, 1966a), que sitúa dentro del distrito minero de Linares-La Carolina, en las cercanías de Cástulo, posiblemente, en las minas de Linares. Y por otro lado, el artículo en el que recoge las

diferentes lecturas que se habían hecho de las siglas S.C. impresas en los precintos de plomo hallados en su mayoría en El Centenillo, concluyendo que éstas serían las iniciales de una sociedad que explotaría las minas de El Centenillo, la *S(ocietas) C(astulonense)*.

Contreras de la Paz con la colaboración del profesor de la Universidad de Santiago de Compostela, conocido romanista y epigrafista, A. D'Ors Pérez-Peix, llevaron una importante labor de publicación en diversas revistas especializadas de los epígrafes hallados en Cástulo (D'Ors y Contreras de la Paz, 1956), publicando en solitario D'Ors numerosos artículos sobre epígrafes descubiertos en la zona, para lo que remitimos a la bibliografía donde recogemos la gran mayoría de ellos (D'Ors, 1960; 1961; 1962; 1963; 1966). Entre los epígrafes analizados, destaca el de los *Orgenomescos* (D'Ors y Contreras de la Paz, 1959), que interpretan como la presencia de una tribu (D'Ors y Contreras de la Paz, 1959) o posiblemente de dos personas, el difunto y dedicante (González Román y Mangas, 1991), procedentes del norte peninsular, en las minas de Sierra Morena, que habrían venido con el fin de trabajar en las minas.

Por lo que se refiere a la numismática, tenemos diversas publicaciones sobre la moneda de Cástulo en estas décadas, como por ejemplo los artículos de Millán García de Cáceres y Calzado Pérez (1960).

Pero no será hasta la década de los 80 cuando aparezcan las tesis innovadoras de García-Bellido a raíz de su estudio sobre las monedas con escritura indígena de la ceca de Cástulo (García-Bellido, 1976; 1982). La ceca de esta ciudad empezó a acuñar moneda bajo la dominación púnica, ante la necesidad de moneda con la que pagar a los soldados que integraban sus ejércitos, en los que tendrán gran presencia los mercenarios ibéricos. García-Bellido, al estudiar las emisiones con escritura indígena de Cástulo, señala la existencia de una serie paralela, la Va con tipo de Mano y la Vb con tipo Creciente. La serie de tipo Creciente se reservaría para el uso en el propio centro urbano mientras que la de la serie Mano estaría destinada a una circulación minera específica puesto que aparecen profusamente en las explotaciones hasta el fin de su acuñación en el año 80 a.C. (García-Bellido, 1982). Esta propuesta, cuestionada por Domergue (1999) recientemente, no debemos descartarla a la vista del constante incremento de hallazgos numismáticos de este tipo, aún inéditos, procedentes de las zonas mineras de Sierra Morena.

La presencia de moneda minera en otros centros mineros constataría la emigración o, mejor, el movimiento de gentes de un centro a otro (García-Bellido, 1980; 1982; 1986), poniéndola en relación con las numerosas inscripciones aparecidas en Huelva (Blanco, 1962) y la aparecida en El Centenillo de *Paternus*, de gentes de otros lugares (D'Ors y Contreras de la Paz, 1959).

Cuando el numerario escasea<sup>14</sup>, se produce el fenómeno de los numismas contramarcados, partidos o falsificados e incluso, como propone M. P. García-Bellido,

---

<sup>14</sup> Según García-Bellido (1982), en la zona de Cástulo, este hecho se produciría a partir del año 80 a.C., cuando las minas pasan a manos de sociedades de particulares, *S(ocietas) C(astulonense)*, que serán, entonces, las encargadas de suministrar el numerario necesario y no el estado. El vacío monetar, en este caso, lo ocuparía las monedas de Cese contramarcadas con las siglas S.C., es decir, sería la misma sociedad explotadora la abastecedora de moneda a las minas.

se llega al caso de emitir téseras de plomo con valor fiduciario dentro de la mina (García-Bellido, 1998)

El estudio de la circulación monetaria en ámbitos mineros está en auge en los últimos tiempos, prueba de ello son los trabajos de F. Chaves (1987-88), M. P. García-Bellido (1982; 1986; 1998) y A. Arévalo (1995; 1996a; 1996b; 1998). Se ha documentado una alta densidad de circulación monetaria en los cotos mineros de Sierra Morena explicable, por los especialistas, por el alejamiento de las explotaciones de otros centros de economía abierta y por la obligación de sufragar gastos y servicios en moneda (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 26).

Dentro del distrito minero de Linares-La Carolina se han documentado numerosos tesorillos como los que ya a principios del siglo XX estudió Hill y Sandars (1911; 1912), aparecidos en El Centenillo, o el de Chiclana de Segura (Avellá y Rodríguez, 1986) y el de Alameda en Santisteban del Puerto (García Serrano, 1963; Blanco Freijeiro, 1961), que serán recogidos en el catálogo que Chaves Tristán (1996) realizó sobre los tesoros en el sur de la Hispania. La ocultación de estos tesoros, vinculados a las minas de Sierra Morena, se ha relacionado con Guerras de Sertorio y con las Guerras Civiles.

Fruto de la labor llevada a cabo por el Grupo de Estudios Prehistóricos de La Carolina en el entorno minero de Sierra Morena Oriental se publicarán, en una serie monográfica editada por ellos mismos, dos trabajos de revisión de la minería romana basados en el análisis de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas documentadas en la mencionada zona (Pastor *et. al.* 1981; Soria Lerma *et al.*, 1983). Pero su gran aportación a la investigación fue el estudio, clasificación topológica y análisis de las herramientas mineras romanas halladas en la minas de El Centenillo (Soria y López, 1978).

En la década de los 80 y 90 encontramos nuevos estudios de manos de los especialistas de Historia Antigua incluidos dentro de trabajos relacionados con Cástulo y la romanización de la región oretana (González Román, 1983; López Domech, 1996), siendo la minería y metalurgia una de las actividades más importantes en la economía de esta región, destacando sobre todo las áreas de Cástulo y Sisapo. Estos estudios se han centrado en los bienes y medios de producción, en las formas de trabajo y en la condición de la mano de obra (López Domech, 1996).

Este enfoque, a través de las fuentes (literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas), de los aspectos económicos y sociales (propiedad, administración de las minas, condición social de los trabajadores, mineros, etc.) es tan importante como el estudio de la actividad minera, y ambos, conjuntados, ofrecen una visión global de la problemática minera en época romana. En esta línea se engloban los estudios realizados por Blázquez (1989; 1993; 1996). Si bien hemos de traer a colación los trabajos de Domergue quien en su extensa monografía de 1990, dedica nada menos que cinco capítulos al tema de la administración de las minas hispanorromanas (Domergue, 1990). Nuevos estudios sobre estas cuestiones han sido abordados en trabajos recientes del mayor interés (Orejas, 2002; 2005; Orejas y Sastre, 1999; Orejas *et al.*, 1999: 274-280), sin embargo, el más completo, aplicado a todas las zonas mineras de Hispania, ha sido publicado por J. Mangas y A. Orejas (1999) dentro de la obra editada por los profesores Rodríguez Neila y González Román (1999) dedicada al trabajo en la Hispania romana.

En los últimos años han aparecido diferentes historias locales en las que se analiza la documentación existente de cada una de las explotaciones mineras pertenecientes a su término, con el fin de dar a conocer el pasado histórico de su localidad, que se encuentra íntimamente ligado a la actividad minera. Entre éstas, destacan los libros dedicados a la historia de las minas de El Centenillo (Caride Lorente, 1978; García Sánchez, 1992; García Sánchez-Berbel, 2000) población que depende del municipio de Baños de la Encina (Jaén) y el completo estudio histórico de las minas de Linares, realizado por el ingeniero de minas F. Gutiérrez Guzmán (1999).

### III. 4. LA IMPLICACIÓN DE LA ARQUEOLOGÍA

En lo que se refiere a la aportación que presta la arqueología al estudio de la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir sobresale, ya en los años 60-70, principalmente la carta arqueológica de la provincia de Jaén, que realizó Rafael García Serrano (1969), en la cual va a recoger una información precisa acerca de los yacimientos arqueológicos que se encuentran en el área minera del Alto Guadalquivir, como el Cerro del Plomo, Salas de Galiarda, etc., y otros que hoy día son difíciles de encontrar debido a su avanzado estado de deterioro, los cuales estarían relacionados directamente con la actividad minera-metalúrgica. Importantes también son los artículos de Corchado y Soriano; uno de ellos dedicado a la descripción del yacimiento minero metalúrgico de Salas de Galiarda (1962), y el otro, a las inscripciones ibéricas documentadas en la Sierra de Andújar, cercanas a las fortificaciones de Los Escoriales (1980), ambos basados en los datos proporcionados por H. Sandars (1914) y sus trabajos de campo.

#### III.4.1. Universidad de Granada

Sin embargo, la verdadera implicación de la arqueología en el estudio de la minería antigua en el distrito minero se inicia a partir de la década de los años 80 con las prospecciones sistemáticas llevadas a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, dentro del proyecto de investigación *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en las estribaciones meridionales de Sierra Morena y Depresión Linares, Proyecto Peñalosa* (primera fase), dirigido por F. Contreras Cortés, M. Sánchez Ruiz y F. Nocete Calvo, y que tuvieron como marco las cuencas del río del Rumblar (Nocete *et al.* 1987; Lizcano *et al.* 1990), del Jándula (Pérez *et al.* 1992b) y la Depresión Linares-Bailén (Lizcano *et al.* 1992; Pérez *et al.* 1992a). La finalidad de este proyecto fue no sólo la clasificación, identificación y ubicación de manera objetiva de una serie de yacimientos arqueológicos que se reconocieron en la prospección de campo, sino también plantear los patrones de asentamiento para cada periodo, las estrategias de ocupación del territorio, la relación de los asentamientos con el entorno, la capacidad de explotar los recursos naturales y minerales, los circuitos comerciales, así como definir las formaciones sociales de esta zona de la sierra.

Dichas prospecciones pusieron al descubierto un gran número de yacimientos en las diferentes cuencas; de época calcolítica, como el de Siete Piedras, Cerro del Tambor, Cerro de Los Santos, etc., y de la Edad del Bronce, como el poblado de Peñalosa (Contreras, 2000), La Verónica, Cerro de las Obras y Las Cabrerizas (Nocete *et al.* 1987; Lizcano *et al.* 1990). Todos ellos están en relación con la explotación minera de esta zona, localizándose en puntos estratégicos con el fin de proteger y controlar las rutas comerciales de explotación del mineral, y apoyados por una serie de fortines que se comunicaban visualmente entre ellos y con los poblados. Con estas prospecciones se conocen los primeros datos sobre el desarrollo de actividades extractivas y de transformación de metales de la provincia de Jaén en época prehistórica. Pero no sólo se hallaron yacimientos de la Prehistoria Reciente sino que también se documentó poblamiento romano, enmarcado dentro de una compleja estructura de control del territorio basada en una serie de recintos fortificados, fechados en torno al cambio de Era por el material cerámico recuperado. Estas torres, según Lizcano *et al.* (1990), parecen obedecer a tres sistemas bien definidos y diferenciados. El primero de ellos lo formaría una cadena alineada en dirección SW-NE que jalonaría el acceso a la cuenca metalúrgica del Rumblar desde la Depresión donde se sitúa la ciudad de Cástulo, formando una autentica barrera de visibilidad y defensa así como de control de la cuenca en sus accesos.

El segundo sistema supondría el control directo de las explotaciones mineras, ubicándose las torres al lado de los filones, como BE-50, el yacimiento del Retamón, situado en un área minera cercana a la antigua Vereda de la Plata (Casado, 2001: 198-200). Y el tercero garantizaría el control de las rutas interiores como en el caso de la desembocadura del río Pinto en la confluencia con el río Grande, donde se localizan los yacimientos BE-27, Los Quintos I (Casado, 2001: 139-141), y BE-30 (Lizcano *et al.* 1990). Según Lizcano *et al.* (1990), la complejidad de este modelo supera las necesidades de control en las rutas de trasvase de una minería del plomo, plata y cobre. La *Pax romana* reinante después de Augusto anula la posibilidad de la existencia de conflicto bélico, pero no la presencia de bandolerismo, y máxime cuando esta zona se caracteriza por su difícil acceso y orografía que hace que sea ideal para el cobijo de bandoleros, a pesar de que para esta época no tenemos noticias literarias (Lizcano *et al.*, 1990: 59). Este complejo sistema, más bien, nos puede revelar la presencia de un fuerte contingente de mano de obra esclava, y sobre todo, de esclavos por condena, que junto a los trabajadores libres formarían el grueso de la fuerza de trabajo utilizada, por lo que estos recintos cumplirían la función de vigilar, controlar y velar por el buen desarrollo de la explotación de las minas y la comercialización del mineral.

#### **III.4.2. Intervenciones arqueológicas de urgencia**

Aparte de estas prospecciones, se efectuaron unas intervenciones arqueológicas puntuales de urgencia en diferentes lugares del distrito minero de Linares-La Carolina con el fin de documentar y proteger estos yacimientos ante el peligro de destrucción en el que se encontraban. Entre los yacimientos intervenidos destacamos, fundamentalmente, aquellos en los cuales se llevaría a cabo alguna actividad metalúrgica en época romana. Así, se realizó un sondeo arqueológico en el solar donde se encontraba parte de la fundición romana de Fuente Spys-Santana (La Carolina, Jaén),



a través del cual se documentó numeroso material cerámico, restos de escoria y sellos de plomo (Choclán *et al.*, 1990). El sondeo y limpieza del yacimiento arqueológico Horno del Castillo (Guarromán, Jaén) motivado por el expolio al que estaba sometido (Serrano y Risquez, 1991), descubrió la existencia de un pequeño poblado minero romano (S. I a.C.-IV d.C.) relacionado con la transformación del mineral, y dentro del cual se distinguieron una serie de estructuras asociadas a restos de escorias, identificadas como un posible horno de fundición. Por esta misma causa se practicaron una serie de catas en el yacimiento romano metalúrgico de Cerro de las Mancebas (Linares) que pusieron al descubierto la existencia de muros de aterramiento y propiciaron la recogida de gran cantidad de material cerámico de almacenaje, así como de escorias (Hornos y Cruz, 1987). Por último, dentro de la Campaña de Actividades de Urgencia de 1992 en la provincia de Jaén, se decidió, con la intención de salvar y documentar los restos de una fundición romana en el Cortijo de San Julián (Vilches, Jaén), elaborar una documentación gráfica del mismo, evidenciándose material cerámico, escorias y una batería de hornos de fundición (Gutiérrez *et al.* 1995).

### III. 5. LAS INVESTIGACIONES RECIENTES

#### **III.5.1. Centro Andaluz de Arqueología Ibérica: Universidad de Jaén**

A partir de julio de 1999, el Centro Andaluz de Arqueología Ibérica, bajo la dirección del profesor de la Universidad de Jaén, L. M<sup>a</sup>. Gutiérrez Soler, llevó a cabo una prospección en torno al núcleo de El Centenillo. Se trataba de una actuación puntual en el marco de un proyecto mas amplio sobre la minería en época romana en el entorno de Sierra Morena, justificada ante la necesidad de actualizar el conocimiento arqueológico de un bien patrimonial del que hasta entonces sólo se disponía de referencias concretas e individualizadas, abordándolo como una investigación global de conjunto (Gutiérrez *et al.*, 1998; 2002).

La primera actuación ejecutada por este grupo de investigación fue la prospección que permitiera tener un conocimiento general del patrimonio arqueológico del entorno de El Centenillo, con en el fin de proponer las medidas de protección y conservación adecuadas previas a un proyecto de musealización (Arias de Haro, 2001; Gutiérrez *et al.* 2001), y valorando la posibilidad de realizar alguna intervención directa en algunos de ellos, especialmente, sobre el Cerro del Plomo. Paralelamente a la prospección se iniciaron los trámites necesarios para la puesta en valor del yacimiento mencionado.

La segunda actuación planteada por éste grupo fue la realización de un levantamiento topográfico del Cerro del Plomo en el que quedara reflejada la posición que ocupaban cada uno de los cortes que planteó Domergue durante las campañas de excavación de 1968 y 1969, y como medida previa a la referida puesta en valor del mismo (Arias de Haro, 2001; Gutiérrez *et al.*, 2002). La línea de trabajo que está llevando a cabo este proyecto de investigación se ha centrado básicamente, en una primera fase, en la revisión y análisis de la información procedente de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas (Gutiérrez *et al.* 2000), siendo uno

de los objetivos principales el estudio de los poblados fortificados (Gutiérrez, 2000; Gutiérrez *et al.*, 2003), para los cuales acuñarían el término *castilletes* (Gutiérrez *et al.*, 1998; Gutiérrez, 2000), así como mostrar la importancia de las antiguas labores mineras antiguas de Sierra Morena Oriental (Gutiérrez y Bellón, 2001).

### III.5.2. Universidad de Granada: segunda fase del Proyecto Peñalosa

En 2001 se inició la segunda fase del Proyecto Peñalosa, dirigido por los profesores F. Contreras Cortés y J. A. Cámara Serrano, de la Universidad de Granada. En esta fase, el proyecto ha continuado con la excavación del poblado metalúrgico de Peñalosa y ha centrado los esfuerzos por un lado, en el análisis de los productos metalúrgicos localizados en las excavaciones de este yacimiento argárico y, por otro lado, en la localización de los lugares de extracción de mineral y su relación con los asentamientos no solo prehistóricos, sino también de época romana. Una de las labores más importantes ha sido la prospección arqueometalúrgica llevada a cabo en la cuenca alta del río Rumblar y el área del Centenillo (Contreras *et al.*, 2004; Contreras *et al.*, 2005a; 2005b; Contreras *et al.*, en prensa 1 y 2) por un equipo multidisciplinar, dirigido por el profesor F. Contreras Cortés, compuesto por arqueólogos y geólogos de la Universidad de Granada y especialistas en minería industrial del Colectivo Proyecto Arrayanes<sup>15</sup>.

El objetivo de esta prospección no era exclusivamente el estudio de la distribución espacial de los recursos minero-metalúrgicos, es decir, no se pretendía que el estudio quedara limitado a la representación cartográfica de la dispersión de los recursos minerales, sino que también se querían evaluar las evidencias sobre posibles zonas de extracción y transformación, y relacionar todas ellas con la dispersión de los asentamientos de esta área documentado en las prospecciones desarrolladas en los años 80 en la cuenca del río Rumblar (Lizcano *et al.*, 1990).

Tras la realización de la prospección arqueometalúrgica referida se ha podido comprobar cómo en la cuenca del río Rumblar son aún numerosos los vestigios de la extracción minera de época prehistórica y romana que permanecen intactos, y que se han podido registrar gracias a que en ésta no se produjo una intensa explotación en época contemporánea, a excepción de las áreas mineras de El Polígono, Las Minillas, Araceli y de El Centenillo (Dueñas *et al.*, 2004), concretamente en la cuenca alta del río Grande, afluente del río Rumblar. Como consecuencia de estos trabajos de campo, se han localizado y documentado restos de explotaciones mineras no atestiguadas en la bibliografía existente, así como nuevos yacimientos de los que no se tenía constancia en esta área, donde la mayoría de restos mineros conocidos se habían relacionado con los

---

<sup>15</sup> Este colectivo linarense está llevando a cabo una labor inconmensurable dedicada al diagnóstico, la formación y la divulgación del patrimonio minero linarense, consiguiendo grandes logros como la creación del Centro de Interpretación de la Minería y la Industria en la Estación de Madrid, el futuro Centro de Interpretación de la Metalurgia en la mina de La Cruz, la colaboración en la conformación de toda una red de senderos de gran importancia para el conjunto de la población de Linares, el Inventario-Catálogo del Patrimonio Minero Industrial del Antiguo Distrito Minero de Linares-La Carolina. Con toda esta labor éstos persiguen, fundamentalmente, recuperar la memoria histórica propia de Linares, transmitir los resultados de la investigación a través de los centros de interpretación-museos, conseguir la protección de estos bienes culturales y aprovechar este patrimonio para promover el desarrollo local.

asentamientos mineros romanos de Salas de Galiarda y del Cerro del Plomo. Dentro de los vestigios hallados destacan los pozos antiguos denominados Pocicos del Diablo, contiguos a la rafa de Salas de Galiarda, los pozos gemelos de la finca de José Martín Palacios, los restos de calicatas y socavones del Arroyo del Murquigüelo y los restos de un yacimiento romano en el Cerro de la mina La Botella, junto las trincheras mineras antiguas (Contreras *et al.*, 2004; Contreras *et al.*, 2005a; 2005b; Contreras *et al.*, en prensa 1 y 2).

Actualmente, el Proyecto Peñalosa, centrado en la explicación histórica del desarrollo metalúrgico y minero del Alto Guadalquivir, tiene su continuidad en el nuevo Proyecto I+D+i del Ministerio de Educación y Ciencia “Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del sur peninsular” y en el concedido por el Instituto de Estudios Giennneses en el 2005, “Una historia de la tierra: la minería en la provincia de Jaén”, cuyo principal objetivo es ofrecer una síntesis sobre la actividad minera ejercida en Sierra Morena desde la Prehistoria Reciente hasta nuestros días. Para ello se han planteado nuevas prospecciones arqueometalúrgicas, cuyos resultados, serán incluidos en la memoria final de este proyecto, como también los de la VI campaña de excavación del yacimiento argárico de Peñalosa. Dentro de estos proyectos de investigación se encuadran, junto al presente estudio, los que están llevando a cabo D. Campos López sobre el estudio del patrimonio arqueometalúrgico y reconstrucción del paisaje de la Depresión de Linares-Bailén, y la tesis recientemente defendida por A. Jaramillo Justinico basada en la reconstrucción paleoambiental y el estudio del aprovechamiento de los recursos naturales y materias primas de los pobladores del yacimiento minero-metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa (Jaramillo, 2005).

### **III.5.3. Las investigaciones recientes en otros centros mineros de la Península Ibérica.**

La idea que motivo el proyecto iniciado por Blanco Freijeiro en el cinturón pirítico de Huelva (Blanco y Rothenberg, 1981) ha continuado hasta nuestros días a través de las investigaciones propiciadas desde el Museo Minero de Riotinto bajo la dirección de Rothenberg y Pérez Macías (Rothenberg y Pérez Macías, 1987a; 1987b; Pérez Macías, 1988; 1991), y en la actualidad es éste último autor el que continúa con las investigaciones (Pérez Macías, 1996; 1998; Pérez Macías y Rivera Jiménez, 2004). En los últimos años se han realizado nuevas excavaciones, documentando fehacientemente las intervenciones antiguas (Pérez Macías *et al.*, 1990; 1991; 1992; Aguilera Collado: 1997a; 1997b; 2004) y se han puesto en marcha un Parque Temático para difundir el valor histórico de la minería onubense. En relación con esta misma área minera del Suroeste, hay que señalar las investigaciones que esta llevando a cabo Mark Hunt en la zona de Aznalcóllar, en la provincia de Sevilla (Hunt Ortiz, 1994; 1995; 1997) y la que el Instituto Alemán ha iniciado en la ciudad romana de Munigua y su entorno (Schattner *et al.*, 2005). A estos estudios hay que sumar las investigaciones que desde hace diez años viene realizando el grupo dirigido por el catedrático de prehistoria de la Universidad de Huelva, F. Nocete Calvo, centradas en la yacimiento metalúrgico de la Edad del Cobre de Cabezo Juré (Alonso, Huelva) (Nocete Calvo (coord.), 2004).

A partir de los años ochenta, un equipo coordinado por Sánchez-Palencia y Fernández-Posse empezó a desarrollar una amplia investigación interdisciplinar en diversas cuencas de los ríos de la región leonesa que ha culminado con el proyecto “Zona Arqueológica de Las Médulas” (Sánchez-Palencia (ed.), 2000). Estos trabajos han dado como resultado que la región astur cismontana sea, hoy en día, uno de los distritos mineros romanos mejor conocido no sólo desde el punto de vista de la tecnología minera sino de la evolución del poblamiento a lo largo de los periodos prerromano y romano. Recientemente Las Médulas ha pasado a ser Parque Arqueológico y ha sido declarado Patrimonio de la Humanidad con la categoría de “Paisaje Cultural” (Sánchez-Palencia (ed.), 2000).

En esta misma región del NW peninsular desde finales ochenta se viene llevando trabajos de investigación en la cuenca del río Navia y, hoy en día, el “Proyecto arqueológico de la cuenca del Navia” con su epicentro en las excavaciones sistemáticas del Chao Samartin (Grandas de Salime) (Villa Valdés, 1998), constituye uno de los ejes de la arqueología de la región astur occidental junto con el conocido castro de Coaña que ha pasado a convertirse en Parque Arqueológico regional (Fernández Ochoa et al., 2002: 24).

En el ámbito de la Lusitania nororiental, cabe citar las últimas investigaciones llevadas a cabo en la Zona Arqueológica de Las Cavenes donde se localizan restos de minas de oro en las proximidades de la población de El Cabaco (Salamanca) (Sánchez-Palencia y Ruiz del Árbol, 2000).

En lo que se refiere a Portugal recientemente destacan los trabajos sobre el Alentejo (AA.VV., 1996), los de Whal (1998) para la región de Três Minas y la obra de Sande Lemos (1993) sobre el poblamiento romano de Trâ-os-Montes Oriental, donde establece la relación entre la minería y la ocupación del territorio a partir de la conquista y explotación de la zona por Roma (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 24).

La riqueza minera extremeña también fue beneficiada ya desde la prehistoria reciente. En los últimos años, las comarcas pacenses han sido objeto de atención de algunos investigadores (Rodríguez Díaz y Ortiz, 1990; Berrocal-Rangel, 1998) que se han centrado en estudiar la cronoestratigrafía y poblamiento (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 24). Al tratar las investigaciones sobre la minería romana de Extremadura tenemos que hacer referencia a los trabajos de M. P. García y Bellido sobre los sellos legionarios que portaban algunos lingotes rescatados en el pecio de Comacchio (Ferrara) (García-Bellido, 1998; 2002) que esta autora pone en relación con las llamadas Torres-Recinto y atalayas de la comarca de La Serena y con la explotaciones mineras de plomo argentífero de estos distritos extremeños en época augustea. Dichas torres actuarían como lugares de hábitat para las guarniciones militares en cuyos entornos se desarrollaría una población civil con funciones artesanales y agropecuarias (García-Bellido, 1994-95).

En el área geográfica del norte peninsular, hay que señalar las investigaciones vascas sobre las minas guipuzcoanas como las de Arditurri. Estas explotaciones, conocidas desde el siglo XVIII, son todavía objeto hoy día de estudio (Arteaga, 1997; 2004).

En la región del Sureste peninsular las explotaciones milenarias evidenciadas tras las excavaciones de los Siret a fines del s. XIX e inicios del XX, están siendo estudiadas en sus fases pre y protohistóricas a través de diversos proyectos coordinados por la Universidad de Granada y Murcia, esta última con la colaboración del CSIC (Moreno Onorato, 1994: 22). La continuidad de estas actividades extractivas en época de las colonizaciones se documenta en toda la región murciana como ponen de relieve las excavaciones, prospecciones y análisis arqueometalúrgicos llevados a cabo por arana y Ros Sala en los últimos años (Ros Sala, 1993a; 1993b). Para época romana, en el área de Cartagena, destacan los estudios de Ramallo y Berrocal Caparrós donde abordan la importancia de estos cotos mineros (Ramallo y Berrocal, 1994) y su papel determinante en la distribución del poblamiento de la sierra minera cartaginense (Berrocal Caparrós, 1995; 1999). Esta labor es continuada por el arqueólogo J. A. Antolinos con la colaboración del CSIC (Antolinos, 2003; Antolinos y Orejas, 2001).

Por último, el sector central de Sierra Morena ha sido objeto durante las últimas décadas de diferentes estudios y trabajos de diversa índole como las prospecciones de campo llevadas a cabo por Márquez Triguero en la región de Los Pedroches (Márquez Triguero, 1983; 1984; 1987), la excavación del yacimiento de La Loba realizada por Blázquez y Domergue (Blázquez, 1981; 1982-83), cuya memoria ha sido recientemente publicada (Blázquez, Domergue y Sillieres, 2002) o los trabajos de Melchor Gil sobre el trazado viario (Melchor Gil, 1993; 1995), que han puesto de manifiesto la existencia de importantes vestigios minero-metalúrgicos antiguos. En la actualidad, sobresale la labor que está haciendo J. García Romero basada en el estudio de la minería y metalurgia romana en la provincia de Córdoba (García Romero, 2002), y los trabajos dirigidos por C. Fernández Ochoa que se han centrado, por un lado en la excavación sistemática del yacimiento de La Bienvenida-Sisapo (Fernández Ochoa y Zarzalejos, 1992; Fernández Ochoa *et al.*, 1994) como principal centro de referencia para estudiar el devenir histórico de la comarca; y por otro lado, en la realización de prospecciones de campo con el fin de analizar y conocer el paisaje arqueológico de esta región en época antigua (Fernández Ochoa *et al.*, 2002).

## IV. ANTECEDENTES DE LA MINERÍA ROMANA

Las tierras de la Península Ibérica siempre han destacado por su riqueza en minerales, jugando para muchos autores esta materia prima un importante papel como foco de atracción de población desde la antigüedad. La explotación metalífera se produce ya desde la Edad del Cobre, pasando por la Edad del Bronce hasta el establecimiento de colonias orientales (fenicias y griegas) para obtener metales preciosos, independientemente del interés en controlar nuevos territorios (Aubet y Carulla, 1986; Aubet *et al.*, 1999). En época cartaginesa se produce una intensificación de la explotación de los minerales alcanzándose la cima en época romana.

Por razones evidentes, el estudio de la implantación romana en el sector oriental de Sierra Morena que estamos estudiando a de partir necesariamente del análisis de los fenómenos culturales que definen el periodo precedente como presupuesto imprescindible para comprender la incidencia de la acción de Roma en el territorio de esta área y las regiones colindantes. Por este motivo, en la tesis, se han recopilado tanto los datos no arqueológicos como los arqueológicos correspondientes a las fases prehistóricas y protohistóricas, elaborando un *status quaestionis* que sirva para observar los diferentes estadios por los que ha pasado la actividad minero-metalúrgica desde sus orígenes hasta época romana como punto de partida en el enfoque global del fenómeno romanizador como agente transformador de las relaciones del hombre con el entorno.

### IV. 1. PREHISTORIA RECIENTE

#### IV. 1. 1. Origen de la metalurgia

Sobre el origen de la metalurgia en la Península Ibérica durante muchos años han prevalecido las tesis difusionistas para las que sería fundamental la venida de pobladores del Mediterráneo Oriental en busca de mineral, introduciendo por tanto la metalurgia. De aquí se llegó a plantear la existencia de colonias de prospectores metalúrgicos orientales llegados a las costas de la Península Ibérica. L. Siret planteaba que el yacimiento de Almizaraque era un poblado de metalúrgicos venidos del Mediterráneo Oriental para explotar las minas de plata de Herrerías y exportarlo a su lugar de origen. Los objetos de plata se realizaron con plata nativa de Herrerías y la explotación de galena argentífera no se produciría en época prehistórica sino a partir de la Edad del Hierro. Además llega a la conclusión de que los bronce estanníferos vendrían del extranjero (Siret, 1994).

V. G. Childe señalaba que la metalurgia y los sepulcros megalíticos en el Sureste serían introducidos por una especie de élite sacerdotal conocedora de los secretos tecnológicos necesarios (Childe 1963; Moreno *et al.* 1994: 15-16).

E. Sangmeister, continuador de las teorías orientalistas difusionistas, planteaba la existencia de colonias en la Península Ibérica, tales como Los Millares, Almizaraque o Vila Nova de Sao Pedro, que se desarrollarían gracias a la demanda de este mineral en el Mediterráneo Oriental. Llegó a exponer que el origen del cobre arsenical estaría en la Península Ibérica, la cual se convertiría en la abastecedora del resto de Europa (Sangmeister 1960: 131-139). B. Blance (1961) propone que la introducción de los trabajos mineros tiene lugar por vía marítima desde Italia. Sin embargo, para P. Bosch-Gimpera (1920), representante de las tesis difusionistas occidentalistas, se asiste a unas primeras relaciones con otras zonas del Mediterráneo que introducirían el uso generalizado del cobre, aclarando que no se produjo una colonización física sino un aporte de ideas o relaciones comerciales con el Mediterráneo Oriental (Moreno *et al.* 1994: 17-18).

A finales de los 60 con el inicio de la Nueva Arqueología, C. Renfrew (1967) refutará las tesis difusionistas argumentando un origen autóctono de la metalurgia del cobre, apoyándose en la abundancia de mineral y en la ausencia de paralelos claros, e incluso sugerirá que esta actividad podría haberse desarrollado aquí en momentos anteriores a los del Egeo. A partir de este autor aparecen las corrientes que defienden un desarrollo local de la actividad metalúrgica, fundamentalmente funcionalistas, aunque no faltan aproximaciones de raíz marxista. En ambas, el cambio social que implica el uso del metal se fundamenta no en éste sino en otros factores (medioambientales, demográficos o de conflicto social) aunque no faltaron aportaciones que en el desarrollo del debate desde la década de los 70 se centraron en el impacto del campaniforme y del cobre arsenical, relacionándolo con el papel asignado al desarrollo tecnológico como motor del cambio social. A lo largo de estos años surgirán obras importantes como la de R. J. Harrison (1974), que propone el origen de la metalurgia en varios focos dentro de la Península Ibérica, en el Sureste, el Algarve-Huelva y en el Estuario del Tajo, desde los cuales se transmitirían sus conocimientos al resto de Europa (Moreno *et al.* 1994: 19).

Hoy día, la idea más generalizada sobre los inicios de la metalurgia implica una invención autóctona y un desarrollo desigual según las diferentes zonas. Los defensores del autoctonismo se basan en dos hechos fundamentales (Moreno *et al.*, 1994: 21; Montero, 1999: 333-335):

1. No existen elementos metálicos en relación tecnológica y tipológica con áreas del Próximo Oriente. Así en nuestra área no aparecen crisoles con mango y toberas (aunque en el yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa, Baños de la Encina, se han constatado la presencia de posibles restos de toberas) (Moreno, 2000: 192), mientras la presencia de las vasijas-horno para la reducción sólo se constatan en la Península Ibérica.
2. La tradición tecnológica con la que contaban, como el trabajo alfarero, de cantería, etc. permitía el desarrollo de nuevas actividades como la minera-metalúrgica. Dentro del proceso de experimentación también cabe el intercambio entre las diversas poblaciones en un marco regional o interregional.

El origen de la metalurgia tuvo que ser fortuito y debido a la observación y experimentación y al intercambio en un marco regional o interregional. Según Montero Ruiz (1992a; 1992b), para que este fuera autóctono se tienen que dar una serie de condiciones como son:

- La presencia de materia prima a mano, lo que sucede en la península.
- La suficiente capacidad tecnológica para extraer los minerales de las minas, confirmada por los trabajos de cantería.
- Un cierto conocimiento para reducir y extraer el mineral asociado al control del fuego que se afirma con la pirotecnología que se aplica a la cerámica.

Pero la clave para resolver el problema del origen es ver si las poblaciones de la Cultura de Almería estaban lo suficiente evolucionadas para que se produjera la invención. Hasta hoy no se conocen las características exactas de la evolución pero sí tenemos yacimientos en el Sureste que hunden sus raíces en contextos neolíticos y en los que aparecen testimonios metalúrgicos (Arribas y Molina, 1978; Moreno *et al.* 1994: 21).

Los defensores de las tesis autoctonistas utilizan como uno de los argumentos fundamentales, la cronología que se ha obtenido en el yacimiento del Cerro de la Virtud (Almería), en torno al IV milenio (Montero y Ruiz, 1996: 53), mientras que en los Balcanes ésta es de fines del VI milenio. Así, si hubiera sido un desarrollo producto del difusionismo, la expansión debió ser muy rápida para atravesar todo el Mediterráneo (Montero Ruiz, 1999: 335). La explicación de los cobres arsenicados como una aleación natural utilizando mineral polimetálico, junto a las evidencias de Cerro de la Virtud, Almería, donde la primera producción de metales se data de manera tan temprana, corrobora, según Delibes de Castro y Montero Ruiz (1997: 26), la idea del inicio local de la metalurgia de la Península Ibérica sin tener ninguna influencia. Estos investigadores, defensores de la invención local y autóctona de la actividad metalúrgica del cobre, plantean que el inicio de ésta se produciría en los últimos momentos del Neolítico, basándose en las escorias documentadas tanto en enterramientos, en los niveles de la fase I y en el nivel neolítico del corte B2<sup>16</sup>, no existiendo en la fase III ni en los niveles calcolíticos del yacimiento de Cerro de La Virtud. Junto a estas escorias, en el corte B2, del mismo asentamiento prehistórico, apareció un pequeño fragmento de cerámica con escoria adherida en su cara interna. Su aspecto es idéntico a otros fragmentos de vasija-horno empleados para la reducción de minerales en los que no hay huellas de acción térmica en la cara externa. A esta escoria se le realizó una serie de análisis en los que apenas se diferenciaba la presencia de cobre (Montero y Ruiz Taboada, 1996: 71).

Respecto a la escoria recogida, manejaron diferentes hipótesis partiendo siempre del hecho de su formación en una actividad a altas temperaturas. En principio estas actividades podrían ser la metalúrgica, la cocción de cerámica o un proceso fortuito o accidental. Y por último han lanzado otra alternativa, si bien, de momento no puede

---

<sup>16</sup> Montero y Ruiz Taboada (1996: 53) han propuesto para esta fase IB2 una cronología de 4100-3700 a. C. con la datación GIF 5422 de la Cueva del Nacimiento de 5490 ± 120 bp (3540 a.C.) como referencia de cronología absoluta, que calibrada nos situaría en un rango de 4540-4000 cal AC.



demostrarse para descartar de manera definitiva la explicación accidental, y es su formación en una actividad relacionada con la obtención de cobre nativo (Montero y Ruiz Taboada, 1996: 72). Esta última hipótesis de trabajo estaría en contradicción con la tesis que ya plantea este mismo autor, Montero Ruiz, en la que señalaba que el inicio de la metalurgia a partir del cobre nativo es una cuestión más teórica que arqueológica, ya que es muy difícil documentar el trabajo del cobre nativo, y no es un camino obligado para llegar a la metalurgia (Montero, 1992a; 1992b).

Para afianzar aún más la tesis de que la metalurgia del cobre tiene sus raíces en el Neolítico Final, además de los restos que han aparecido en el Cerro de la Virtud, añaden dos casos que debieran ser revisados: uno de ellos proviene de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). En la fase Cocina IV y procedente de las excavaciones más recientes se menciona un punzón; y el segundo caso, la Cueva del Tocino (Priego, Córdoba), donde apareció un fragmento de lo que parece ser una vasija-horno. Aunque recogido en superficie, el resto del material se adscribe al Neolítico Medio y Final. A pesar de estos argumentos, hay que señalar la poca fiabilidad de esos contextos en los que aparecieron los restos de una vasija horno en la excavación del yacimiento del Cerro de la Virtud (Montero y Ruiz Tadoada, 1996: 72).

La idea del autoctonismo de la fundición del cobre en la Baja Andalucía subyace en algunos párrafos del libro de la exploración arqueometalúrgica de Huelva de Blanco y Rothenberg (1981), aunque contemplan con simpatía esta línea siguen planteándose la posibilidad de colonizadores. Blanco y Rothenberg proponen una continuidad cultural desde el Neolítico, para los primeros productores de metal en la zona. Al igual que otros investigadores señalan la posibilidad de que la metalurgia se iniciaría con la experimentación del cobre nativo.

Fernández Posse y Sánchez Palencia (1996) llegan a las mismas conclusiones que Montero Ruiz (1992a y b), admitiendo el origen autóctono de la fundición del cobre, fruto de la experimentación de las comunidades neolíticas, tal y como empieza a documentarse en el sureste y además plantean que el trabajo del metal debió ser una actividad, aunque extendida, ocasional y sobre todo complementaria.

Para el foco del Sudoeste el problema de la explotación prístina del mineral de cobre se ha reabierto de nuevo gracias a las investigaciones de F. Nocete en la provincia de Huelva (básicamente en la excavación del yacimiento de Cabezo Juré) y a los contextos arqueológicos del Algarve portugués (Nocete *et al.* 1999a). Las tesis difusionistas sepultaron la propuesta de Blanco y Rothenberg (1981) sobre Chinflón y el desarrollo autónomo de la metalurgia en el occidente meridional de Europa, sustentado en registros de superficie como los de dicha mina. Pero es curioso como el paralelo luso, recurrente y arqueográficamente invocado desde los fósiles directores, cerámicas para situar crono y culturalmente, se ha obviado a la hora de analizar el problema metalúrgico, donde registros como Joao Marques y Santa Justa con cronologías del III milenio a.n.e., al igual que Cabezo Juré (Alonso, Huelva) demuestran la existencia de actividad metalúrgica en el suroeste peninsular desde el Calcolítico (Nocete *et al.* 1999a; Nocete, 2004).

Probablemente la metalurgia nacería como producto del azar, de la observación, de la comunicación con otras regiones, y de la experimentación, dentro de un contexto de familiaridad con abundancia y fácil acceso al mineral. Esta invención no sería intencionada sino que se producirían errores de los que se aprendería.

#### **IV. 1. 2. Las actividades minero-metalúrgicas en la Edad del Cobre y sus manifestaciones en Sierra Morena Oriental.**

Hasta hoy los datos fundamentales para el estudio de la metalurgia calcolítica provienen de los trabajos que desde los años 80 lleva realizando, en colaboración con el Museo Británico, el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, centrados en los yacimientos del El Malagón (Granada), Los Millares (Almería) y las prospecciones que llevadas a cabo por esta misma universidad en Sierra Morena, en la cuenca del Jándula, el Rumblar, Guadiel así como la prospección arqueometalúrgica realizada en Septiembre del 2003 y completada en los últimos dos años, a los que se deben añadir los acometidos por el equipo de F. Nocete de la Universidad de Huelva culminados en las excavaciones de Cabezo Juré (Nocete, 2004).

Parece ser que los minerales utilizados para la actividad metalúrgica procedían normalmente de las minas más cercanas a los asentamientos como ocurre en Almizaraque, en el Cerro de la Virtud (Montero Ruiz, 1999:338) y en Cabezo Juré. En este último, se ha determinado, por medio del análisis de isótopos de Pb de varias muestras seleccionadas del asentamiento y de las minas, que el mineral empleado en la actividad metalúrgica practicada en el mismo procedería de las minas de Tharsis (Sáez *et al.*, 2004: 265-268) (Fig. 41). Restos de minería extractiva se han constatado en el yacimiento de El Malagón, donde se documentaron afloramientos de mineral de cobre (óxidos y carbonatos de cobre) e incluso en las mismas laderas del cerro dos cortes que muestran indicios de ser minas explotadas durante la fase de ocupación del poblado, con la explotación al aire libre del mineral de cobre en forma de rafas de 1'5 a 2 metros de ancho por 2 a 3 metros de longitud de donde se han recogido muestras de mineral (Moreno *et al.*, 1994: 31).



*Fig. 41. Vista de Cabezo Juré desde el Filón Sur (Tharsis, Huelva).*

Uno de los ejemplos más claros de trabajos de extracción asociados a esta época en la zona de nuestro estudio, lo encontramos en la Mina del Polígono, en las cercanías de Baños de la Encina donde además se constatan restos de explotación de minería de cobre y plomo moderna y antigua junto a trabajos de cantería de la arenisca Triásica. Se trata de pequeñas calicatas que presentan fuertes concentraciones de malaquita y azurita. Las explotaciones prehistóricas se corresponden con las Estaciones 9 y 10 (Fig. 42-43). En las inmediaciones a estos lugares se ha recuperado una hoja de sílex de filiación cultural claramente calcolítica, por lo que pensamos en la posibilidad de que se trate de una mina de la Edad del Cobre, ya que además se encuentra en el borde del Piedemonte, en la zona de contacto con la Depresión Linares-Bailén, donde el poblamiento de la Edad del Bronce es prácticamente inexistente. Pero sobre todo es significativo que se encuentra situada estratégicamente entre dos yacimientos calcolíticos, el Cerro del Tambor (BE-49) y el Castillo de Baños (BE-9) (Contreras *et al.*, 2004: 27; 2005: 118).



Fig. 42 (izquierda) y 43 (derecha). Calicatas correspondientes a la Mina del Polígono (Baños de la Encina, Jaén), Est. 9 y 10.

En la zona de Siete Piedras (VR. 1), donde también existen filones y restos de materiales de transformación metalúrgica (Nocete *et al.*, 1987), no se han documentado restos de labores prehistóricas debido a que estos yacimientos metalíferos han sido explotados durante época romana (Salas de Galiarda (VR. 2) y contemporánea (años 60, Sociedad de Peñarroya).

Cuando se habla de minería extractiva en la Prehistoria Reciente no debemos pensar siempre en grandes socavones, pozos, galerías, etc. como por ejemplo las minas de Gavà (Bosch y Estrada, 1994; Gimeno *et al.* 1996; Bosch y Estrada, 1996) y las de El Aramo (Asturias) (Blas Cortina, 1996a; 1996b) en la Península Ibérica o las minas del centro “Kargaly” en los Urales en Rusia (Chernykh, 2002) y la del N. De Italia (Maggi y Pearce, 2003), sino en pequeñas calicatas, rafas, etc. a través de las cuales se beneficiarían los afloramientos superficiales explotando las zonas de enriquecimiento supergénico que aportarían la suficiente cantidad de mineral capaz de abastecer las necesidades de los habitantes de cada zona e incluso una posible demanda exterior.

Los útiles empleados para ejercer estos trabajos de cantería serían las mazas o martillos mineros con ranura central de enmangue, las bolas de triturar y elementos de madera y hueso endurecidos con fuego, de los cuales es difícil tener constancia en el registro arqueológico.

En la zona de Huelva se han hallado multitud de muestras de minería extractiva relacionadas con la Prehistoria Reciente, como en el Cerro Masegosa (Blanco y Rothenberg, 1981: 41-47), en la cueva del Monje (Blanco y Rothenberg, 1981: 53-62), donde se constataron también trincheras de 50-60 cm. de ancho y un metro de largo, junto a martillos, también en la zona de Palma del Condado, o en el río Corumbel con restos de trincheras y martillos (Blanco y Rothenberg, 1981: 67-90). Recientemente la evidencia de Cerro Juré (Alonso, Huelva) (Nocete *et al.*, 1999a; 1999b) y de las zonas prospectadas en el Andévalo (Nocete *et al.* 1995; 1999c) han demostrado la importancia metalúrgica de esta área desde el Calcolítico, sugiriéndose incluso el inicio de la contaminación de la ría en función de las columnas sedimentarias analizadas y de los restos de moluscos hacia el 2475 +/- 100 cal ANE junto a un proceso de deforestación de las zonas cercana a los asentamientos metalúrgicos (Alex Tur *et al.*, 2004: 325-341).

Una vez extraído el mineral se trituraría, y se procedía a la reducción del mismo. Normalmente, todo el proceso metalúrgico se llevaría a cabo en los asentamientos, por lo que el mineral se transportaría de las minas a éstos al igual que el combustible a través de animales de carga, que en el caso de Cabezo Juré se ha asociado al caballo por la alta presencia de huesos documentados (Sáez *et al.*, 2004: 269).

El primer proceso de fundición se realizaría en unas vasijas horno, elemento característico de la península. Estas consistían en vasijas de cerámica de gran grosor y de formas abiertas donde se depositaría el mineral bien triturado y el combustible por capas alternas, ya que en fragmentos documentados en Los Millares, se ha comprobado que el aporte calorífico lo recibía desde dentro. Una vez reducido el mineral se rompía la vasija para extraer el mineral reducido mezclado con el combustible, acción esta, que ha hecho que sólo se conserven fragmentos de estas vasijas. Restos de esta operación en esta época no se han constatado en nuestra zona debido a que no se ha llevado a cabo ninguna excavación en extensión ni se han encontrado hallazgos superficiales. Los únicos restos de vasijas-hornos que se conocen pertenecen al yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (BE-1) (Moreno Onorato, 2000: 192). Por el contrario, si están ampliamente representadas en los yacimientos del Sureste peninsular de Los Millares, El Malagón, Almizaraque (Moreno *et al.* 1994: 33) y en el Cerrillo de Ciavieja (Gómez Ramos, 1996a: 132).

En el yacimiento de Cabezo Juré (Alonso, Huelva) la reducción de los minerales de la zona de enriquecimiento supergénico de Tharsis se realizaría en grandes estructuras de combustión circulares de más de un metro de diámetro, similares a los descritos en otros contextos calcolíticos orientales. Su tamaño, capacidad, alzado de paredes, etc. los convierten en los prototipos de hornos más antiguos de occidente, apreciándose una evolución entre los más antiguos (fase I), estructurados con paredes de barro de 50 centímetros de altura que cierran oquedades rocosas, y los más recientes (fase 3), con una morfología circular de 1 metro de diámetro, con base de piedras y

alzado de barro conservado de 40 centímetros. Las escorias derivadas del proceso de reducción, asociadas a estas estructuras de reducción, que se encuentran en masas de varios kilogramos, o en fragmentos pequeños, con un aspecto oqueroso y de bajo peso específico debido a la abundancia de vesículas gaseosas, señalan que a las materias primas se les añadieron fundentes silicatados extraídos de las rocas básicas de las proximidades del yacimiento. Durante el proceso de fundición primario se alcanzarían los 1200°, como demuestra la vitrificación de las paredes de los hornos y la escoria, temperaturas que se alcanzarían gracias a la ventilación forzada por medio de toberas de las que se tiene constancia en el registro arqueológico de este yacimiento. Sin embargo, estas estructuras de fundición que aparecen en las Fases 1, 2 y 3, desaparecen en la Fase 4, constatándose la presencia casi exclusiva de vasijas de reducción en esta última, hecho que explica Nocete *et al.* (2004b: 294) como la transformación de una comunidad especializada en la actividad metalúrgica (como era de la Cabezo Juré en sus tres primeras fases de ocupación) a una comunidad donde dicha actividad pasa a ser no intensificada, sino una división técnica del trabajo y orientada básicamente a una necesidad local (Nocete *et al.*, 1999a: 90; Nocete *et al.*, 2004b: 273-296).

Los procesos de transformación, según los datos disponibles, se realizarían en el interior de los poblados, como se ha demostrado con la excavación en los yacimientos de Almizaraque, Los Millares, El Malagón y Cabezo Juré. Dentro de estos yacimientos se ha constatado que el trabajo metalúrgico se produciría en los contextos domésticos, a excepción del yacimiento de Los Millares, donde la actividad metalúrgica se practicaría también en unos lugares específicos como un posible taller donde se hallaron restos de vasijas-horno, gotas de metal, restos de cenizas del fuego, etc. Se trata de un edificio rectangular al interior de la tercera muralla a diferencia de las estructuras de vivienda circulares del Calcolítico como las de El Malagón. Sin embargo, esto no quiere decir que en Los Millares no se constate dicha actividad en contextos al exterior de las viviendas y en el interior de algunos bastiones y torres que flanquean la muralla exterior del poblado (Arribas *et al.*, 1989: 72-73). En el yacimiento de Las Pilas/Huerta Seca se ha registrado una importante actividad metalúrgica, constatándose estructuras de combustión, entre las que destaca un horno con toberas (Martín *et al.*, 2004). Estos trabajos metalúrgicos, y especialmente, los de reducción se practicarían en espacios al aire libre dentro de los poblados para evitar los humos nocivos producidos en este proceso. Un ejemplo bien estudiado es el del ya citado yacimiento de Cabezo Juré, donde se ha comprobado que esta actividad se llevó a cabo en la Ladera Sur y la parte alta del mismo, en un espacio libre alejado de los ámbitos residenciales, con una distribución orientada a los vientos predominantes, apreciándose en la fase 3 una estructura longitudinal con una división interna de todas las actividades del proceso metalúrgico, desde el triturado hasta la fundición del mineral (Nocete *et al.*, 2004b: 273 y 280).

La fundición propiamente dicha se producía en hornos en los cuales se introducían los crisoles, normalmente vasijas planas de cerámica, a veces con picovertedero. El metal fundido se vertería posteriormente en los moldes, que pueden ser de arcilla o de piedra. De estos moldes se extraería el objeto/lingote, al que como último paso se le aplicaría el martilleado en frío (fundición más forja en frío, F+FF) o en caliente (fundición más forja en frío más recocido, F+FF+R) y el martilleado en frío junto al recocido y de nuevo otro martilleo (F+FF+R+FF). Este último, sería el trabajo de forja más completo para el acabado del objeto metálico, que se emplearía ya desde

época calcolítica pero será en periodos posteriores cuando alcance un mayor desarrollo. Durante la Edad del Cobre y el Bronce Antiguo, según los objetos metalografiados por Rovira y Gómez Ramos (2003) dentro del Proyecto de Arqueometalurgia de la Península Ibérica y los análisis de objetos de Cabezo Juré (Bayona *et al.*, 2003; Bayona *et al.*, 2004), la forja en frío (F+FF), la forja en frío más el recocido (F+FF+R) y la forja en frío más el recocido y de nuevo la martilleo en frío se encuentran plenamente desarrolladas, con un claro predominio del trabajo de forja en frío (Rovira, 2004: 20).

En la zona de estudio se han documentado algunos de estos restos como en el yacimiento de Los Santos (A-31) en el valle del Jándula (Pérez *et al.*, 1992b:101-102), donde se recogieron fragmentos de crisoles, o en el asentamiento del Cerro del Pino (I-1) sobre las orillas del Guadalimar en el que se evidenció a través del registro superficial recuperado (crisoles, mineral bruto y escorias) todo el proceso metalúrgico (Pérez *et al.*, 1992a: 89). Evidencias de este proceso se han constatado también en El Malagón, Los Millares (Arribas *et al.*, 1989: 72-75), Almizaraque (Delibes *et al.*, 1989) y Cabezo Juré, en el que se encontraron hornos de arcilla relacionados con la fundición, los cuales tenían dos compartimentos para albergar moldes y crisoles. Asociados a estos se agruparon los trabajos de trituración del mineral (Nocete *et al.*, 1999a: 99; Nocete, 2001), etc.

Los objetos se caracterizan por imitar a los fabricados en otros materiales, como el hueso o madera. Punzones de secciones cuadradas o circulares, puntas de flecha de tipo pámela, de formas lanceoladas y otras donde la proporción de la hoja pedunculada baja. Las hachas y cinceles son planos y los perfiles y las secciones varían desde piezas de tendencia rectangular a otras con los filos más marcados y destacados. Los puñales son simples laminas sin una zona de empuñadura diferenciada o adoptan lengüeta, con presencia de piezas de hojas curvas, variantes que se identifican en las variantes de las sierras (Montero Ruiz, 1999: 340-342). Como podemos ver hay poca presencia de adornos personales que se reducirían excepcionando en algunos casos elementos como anillos y brazaletes simples y abiertos junto a pequeñas cuentas. En Los Millares (Arribas *et al.*, 1989: 72-73), se localizan hachas planas trapezoidales, escopos, punzones, leznas, sierras de hoja recta y hojas de cuchillos de forma recta. Y los objetos que se han podido documentar en El Malagón también son de carácter funcional (Arribas *et al.*, 1989: 73-74). Es curioso que en todo el Calcolítico haya una total ausencia de objetos de plata y un reducido número de piezas de oro (Montero Ruiz, 1999: 340-342), entre las que destaca por su tamaño y belleza la diadema de la Cueva de los Murciélagos.

Para el Calcolítico se habla de una ausencia de aleaciones porque los análisis realizados demuestran que los cobres arsenicados no son producto de una mezcla intencionada sino que proceden del propio mineral polimetálico empleado para la obtención del cobre (Montero Ruiz, 1992a; 1992b; Rovira, 2004: 16-19). Sin embargo, en El Malagón se han recogido varias muestras de cobre de las canteras cercanas y del yacimiento con un contenido en arsénico escaso, mientras en otras muestras el nivel de arsénico era mayor, lo que hace pensar que el poblado explotaba varias minas, algunas, con un alto contenido de arsénico o que estos minerales llegaban por intercambio, para ser mezclados con otros o que su uso estaría limitado para determinadas necesidades. El hecho es que todos los restos metálicos que se han recuperado contengan arsénico, se

debería a que posiblemente la masa de cobre se le añadía una cantidad de otro mineral que fuera considerado de mejor calidad. Esto explicaría como en Los Millares aparecen unas hachas con mayor cantidad de arsénico, en este caso podría ser que los mismos pobladores eligieran una materia prima con alto contenido de arsénico. Pero es curioso que los objetos del Cobre y Bronce europeos muestran que los que tienen mayor nivel de arsénico son los que están destinados a cortar y sobre todo en los filos (Moreno *et al.*, 1994: 38).

Sin embargo, la aparición de mayor contenido de arsénico en algunos objetos, sobre todo en los filos de objetos cortantes como puñales y cuchillos, se debería, según Rovira (2004: 18-19), a que la gran mayoría de estos objetos se encuentran fuera de la circulación (hallándose fundamentalmente en los enterramientos tanto calcolíticos como del bronce del sureste) no estando sujetos, por tanto, a procesos de reciclaje y de refundición desde el momento del enterramiento ya que, como sabemos, con la refundición del objeto se perdería gran parte del arsénico al igual que en la fundición (Rovira, 2004: 18-19). Esta hipótesis de trabajo se demostraría sí estudiando el contenido de arsénico de un gran número de objetos y la procedencia de los mismos se pudiese establecer dicha correlación.

En nuestra área se registran pocos yacimientos de la Edad del Cobre y no suelen estar vinculados con la explotación de los metales, sino con la explotación de otro tipo de recursos, agropecuarios en el valle, a los que habría que sumar el aprovechamiento de recursos forestales, incluyendo los cinegéticos y materias primas como el sílex. En la zona de Sierra Morena sólo se puede destacar en el valle del Rumblar los yacimientos de Siete Piedras (VR-1) y el Cerro del Tambor (BE-49) (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.*, 1990), y en el Jándula el yacimiento de Los Santos. El yacimiento de Los Santos (A-30) se sitúa en una zona de dehesas, en un lugar rocoso utilizado como lugar de cantera de extracción de sílex, pero además tiene las posibilidades económicas de explotación ganadera, cinegética, agrícola, y también desarrolla una importante actividad metalúrgica, que se atestigua con la presencia de crisoles que constituyen evidencias del beneficio del cobre (Pérez *et al.*, 1992b: 101-102). En el valle del Rumblar destaca el asentamiento de Siete Piedras con ocupación calcolítica y de la Edad del Bronce (Lizcano *et al.*, 1990: 54-55). Su economía posiblemente estaría enfocada a la ganadería, a la actividad cinegética pero también a la explotación metalúrgica del área donde se sitúa en la que existe una alta concentración de filones de cobre explotados hasta época contemporánea. En el borde entre la Depresión y Sierra Morena se encuentra el yacimiento de Cerro del Tambor (BE-49) (Lizcano *et al.*, 1990: 55), ubicado sobre un montículo desde donde controlaría toda la depresión y entrada al propio valle. Tendría posiblemente una funcionalidad estratégica, ya que sirve de nexo entre ambas zonas, la metalurgia de Sierra Morena y las tierras ricas para la agricultura en la Depresión. En él se documentaron evidencias superficiales de la actividad metalúrgica.

Observamos que durante el tercer milenio se produce la ocupación del borde de Sierra Morena con asentamientos que, como hemos reseñado anteriormente, no estarían relacionados con la explotación metalúrgica mientras que posteriormente, quizás desde fines de la Edad del Cobre (Nocete, 1994; 2001), el poblamiento y su especialización funcional sí responderán a la demanda de mineral desde los grandes asentamientos de la

campiña, en los cuales podría tener lugar parte del proceso metalúrgico, como sugieren los hallazgos de Marroquíes, o en puntos intermedios de distribución (Nocete, 1994; 2001). Así tenemos el asentamiento del Cerro del Pino (I-1) (Fig. 44), situado en el valle del Guadalimar, lejos de las zonas de extracción del mineral, que en su economía recoge el proceso de transformación del cobre, como atestiguan los hallazgos de crisoles, mineral en bruto, escorias, y martillos de forja y que documenta el funcionamiento de los circuitos de distribución o intercambio, a través de los cuales las élites de estas comunidades agrarias accederían al mineral (Lizcano *et al.*, 1992). Este fenómeno que se produce también con poblados como las Aragonesas y Las Tiesas, en la Vega del Guadalquivir, cercanos a la Sierra Morena que catalizan durante el segundo cuarto del II milenio las funciones de distribución e intercambio del mineral entre los asentamientos de las dos zonas (Nocete, 1994; 2001). Algo similar ocurre en la zona de la Campiña Oriental en asentamientos como el Puente de la Reina (Pérez *et al.*, 1992a: 89-90).



Fig. 44. Vista panorámica del yacimiento de la Edad del Cobre de Cerro Pino J-11 (Iznatorafe, Jaén)

Como hemos visto, durante el Calcolítico tanto en el Alto Guadalquivir como en el Sureste existe una especialización de actividades entre los asentamientos, entre los que se documentan minas destinadas a la extracción de materias primas tanto minerales o rocas, como el yacimiento de Los Santos (A-30) (Pérez *et al.*, 1992b: 101-102), poblados cercanos a las minas en los que se realizan diferentes fases metalúrgicas como podría ser el yacimiento de Siete Piedras (VR- 1) (Lizcano *et al.*, 1990: 54-55) (Fig. 45), poblados de distribución (como podría cumplir esa labor para el valle del Rumbalar el yacimiento de Cerro del Tambor (BE-49)) y poblados centrales, alejados de la zona de extracción donde se documentan también las actividades metalúrgicas como puede ser el asentamiento de Los Millares y en Jaén Marroquíes Bajos u otros de menor entidad como el Cerro del Pino (I-1) (Pérez *et al.* 1992: 89-90). Todo este sistema de poblamiento de asentamientos de extracción de materias primas y de transformación de metalúrgica, implica la existencia de la circulación de las materias primas a los centros políticos o de transformación y en segundo lugar, el control de los grandes centros del proceso transformador y sobre todo la distribución.



A. Gilman (1987a, 1987b, 1999) afirma que la metalurgia calcolítica es escasa y no tiene repercusión en las actividades de producción, señalando la falta de especialización y llegando a la conclusión de que la actividad metalúrgica no provocaría la aparición de las élites, mientras para él serán factores importantes y fundamentales para la diferenciación social la irrigación y el policultivo. En este sentido va a conceder a la actividad metalúrgica un valor más simbólico y social que funcional y económico. Sin embargo, para otros investigadores entre los que nos incluimos, especialmente la Universidad de Granada (Molina, 1988; Moreno, 1993; Contreras, 1995), la metalurgia tiene un importante papel, al menos en la justificación y su valor aumenta conforme crecía la complejidad social (Cámara, 2001). Durante la Edad del Cobre los objetos metálicos tienen un valor funcional como demuestran los restos del registro arqueológico, en donde la mayoría aparecen en contextos domésticos y pocos se encuentran en los contextos funerarios, teniendo así un valor funcional más que simbólico para las poblaciones del calcolítico. Aunque a lo largo del calcolítico, ya en fases avanzadas, se produce un aumento de adornos personales y armas que procederían de los ajuares funerarios y por tanto con algún valor simbólico e ideológico y de prestigio social.



*Fig. 45. Vista Panorámica del yacimiento de Siete Piedras J-VR1 (Villanueva de la Reina, Jaén)*

#### **IV. 1. 3. Minería y metalurgia en la Edad del Bronce. Las evidencias del Alto Guadalquivir.**

En la Edad del Bronce el sistema se hace más complejo, incrementándose el número de asentamientos. La explotación del cobre parece conformar la base de la distribución y correlación entre los asentamientos en determinadas áreas que muestran una fuerte jerarquización y cierta especialización funcional. Para conocer la explotación minera en la Edad del Bronce contamos con los trabajos aportados por el proyecto sistemático sobre la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena, que viene llevándose a cabo por el departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada y que se concreta en la excavación del poblado metalúrgico de Peñalosa (BE-1), uno de los asentamientos de primer rango del valle del río Rumblar junto al de La Verónica (BE-2) y al del Cerro de las Obras (BE-11), que articula la explotación de este valle con la transformación del mineral extraído de su entorno. Gracias a los numerosos estudios que se están realizando no solo en la zona del Rumblar sino también en el Suroeste, Sureste y otras zonas de la Península cada vez se conocen mejor las cuestiones sobre la minería y metalurgia en la Edad del Bronce. Dentro del estudio de la metalurgia, continua vigente el debate sobre si hubo especialización, si se produjo comercio, y la propia repercusión de la metalurgia en estas comunidades del bronce, etc., junto a otras cuestiones que intentaremos abordar a lo largo de ésta tesis.

El proceso metalúrgico va evolucionando de una manera constante pero lenta a lo largo de la prehistoria. Los trabajos de extracción siguen siendo muy simples a través de rafas y calicatas por donde seguían los filones. El proceso metalúrgico en lo esencial era el mismo que en el Calcolítico. Los principales aspectos que se pueden observar de la evolución y de los cambios son los siguientes:

- 1) Se produce un perfeccionamiento de los hornos de reducción aunque será a finales del la Edad del Bronce cuando empiecen ya emplearse los hornos con tiro inducido por toberas y canales de sangrado, si bien los restos que tenemos son muy escasos.
  
- 2) La aparición del bronce, es decir de las aleaciones no discutidas (Lull, 1983) del cobre y del estaño (Rovira, 2004: 25-26).
  
- 3) El inicio del trabajo de la plata.
  
- 4) Se produce una mejora en el trabajo de manufactura final, aumentando los objetos a los que se le aplicaba la forja en frío seguida del recocido y nueva forja en frío (F+FF+R+F), junto a un aumento de las tipologías de objetos manufacturados en este periodo, especialmente armas y adornos que en su mayoría aparecen dentro de contextos funerarios como un elemento de prestigio social (Rovira, 2004: 20).

Dentro de la zona de estudio, el valle del Rumblar y la Depresión de Linares Bailén son las áreas en las que se ha centrado la investigación con la realización de toda una serie de prospecciones junto a la excavación en extensión del yacimiento argárico de Peñalosa. En la cuenca del Rumblar los yacimientos se sitúan en lugares estratégicos, tanto para la defensa como para el abastecimiento y explotación de minerales y materias primas. Las prospecciones arqueológicas han mostrado una fuerte concentración de asentamientos a lo largo de todo el valle en sentido longitudinal a lo largo del río Rumblar (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.* 1990) (Fig. 46). En la Depresión de Linares-Bailén, el poblamiento viene definido bien por el control de pasos/vados como el Cerro del Salto (V.-2) (Vilches) o bien por la expansión territorial de los asentamientos en dirección a los afloramientos cupríferos (Nocete *et al.*, 1986). Los poblados aparecen alejados de las tierras más aptas para el cultivo y en un paisaje actual de dehesa, como Las Casas (V.-16) (Vilches) y Cerro Pelao (L. 1) (Linares) (Pérez *et al.*, 1992a:91) (Fig. 47 y 48). Este último yacimiento controlaría y explotaría los minerales cupríferos aflorantes en los filones cercanos, sobre los cuales se observan los restos de minería extractiva antigua y moderna, la mina de Cerro Hueco (Est. 136) y La Atilana. Las mineralizaciones explotadas en toda esta zona fueron fundamentalmente sulfuros, enriquecidos, por pirita, calcopirita, galena, malaquita, azurita, estibina y otros, pero como elementos secundarios de la extracción es posible la presencia de plata y oro.

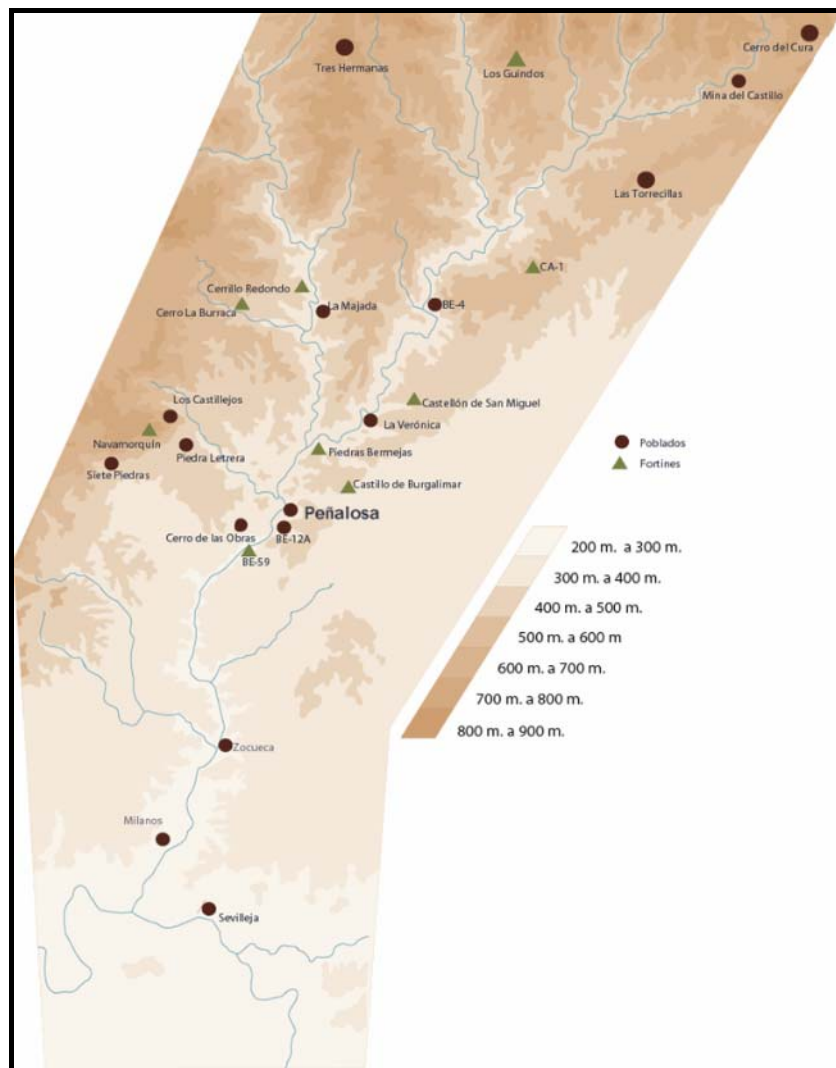


Fig. 46. Resultados de prospección. Patrón de asentamiento de la Edad del Bronce en el Valle del Rumblar (Contreras *et al.*, 1997: 57)



*Fig. 47. Primer plano, vista panorámica de Cerro Pelao J-L1 (Linares, Jaén), en segundo plano a la izquierda, el yacimiento de Dehesa de Matababras J-GU1 (Guarromán, Jaén).*



*Fig. 48. Vista panorámica del yacimiento Las Casas J-V16 (Vilches, Jaén)*

Los últimos estudios llevados a cabo sobre la cuenca del río Rumblar han puesto de manifiesto que la disposición de los yacimientos no parece estar vinculada directamente a la distribución espacial de las explotaciones mineras, ni a su explotación, pero si más bien en función del control del territorio y por lo menos en cuanto a la información de las prospecciones realizadas en función de las áreas de depresión desde enclaves estratégicos como en el límite de la cuenca y la depresión (El Polígono, el

cortijo Salcedo o el Alto de la cuesta del Santo). La litología del terreno tampoco es un condicionamiento de ubicación de los yacimientos de esta área, sin embargo, el procesamiento y distribución del mineral y metal si pudo ser un factor importante en su establecimiento, mientras que la extracción del mineral sería más bien un factor secundario. Por ello, Jaramillo, considera a estos yacimientos de Sierra Morena, que limitaban la zona más oriental de la cuenca, como poblados mineros y metalúrgicos especializados en la producción metálica y su distribución hacia las zonas agrícolas del valle del Guadalquivir y la Depresión de Linares-Bailén (Jaramillo, 2005: 458 y 474) (Fig. 49).

Las menas más importantes utilizadas son sulfuros y carbonatos que se relacionan con gangas silicatadas o carbonatadas. Dentro del yacimiento de Peñalosa se ha constatado la presencia de minerales de cobre y plomo, la galena (Moreno Onorato, 2000: 172-178), que según los primeros análisis de isótopos de Pb procedería en su gran mayoría de las áreas mineras de Contraminas (Mina de El Polígono (Est. 9 y 10), zona del arroyo del Murquigüelo y finca de Don José Palacios (Est. 32, 35, 38 y 45) y el área de Salas de Galiarda. Pero aún hoy hay cuatro eventos de mineralización que no pueden identificarse su procedencia debido a que no se disponen de más análisis de otras áreas mineras con las que compararlas. De las áreas aledañas también se surtirían de otras materias primas como piedra, arcilla, etc. (Jaramillo, 2005: 458).

Con el propósito de documentar los restos de minería extractiva antigua en la cuenca del Rumblar se realizó en el 2003 una prospección arqueometalúrgica durante la cual se pudieron determinar distintas estaciones en el Arroyo del Murquigüelo que parecen responder a trabajos de minería antigua, posiblemente de la Edad del Bronce debido fundamentalmente a la cercanía a algunas de ellas a los poblados argáricos (Contreras *et al.* 2004: 27; 2005; 118):

- La Estación 32, (Fig. 50) situada en el margen derecho del Arroyo Murquigüelo, está representada por una cata de 2 metros de ancho por 7 metros de largo y 1,5 metros de profundidad. Se detecta presencia de galena y malaquita vinculada a una roca altamente triturada, asociada con cuarzo ferruginoso y pequeñas venas de moscovita y feldespato altamente meteorizadas junto con grandes concentraciones superficiales de oligisto y hematite y presencia de malaquita en pátinas de muy poca extensión (Contreras *et al.* 2004: 27; 2005; 118).
- La Estación 35, (Fig. 51) presenta una zona de vertedero y de cantera mineralizada vinculada a una escombrera que se levanta hasta dos metros respecto a la cota. El área explotada presenta 3 metros de alto por 6 metros de altura y 2 metros de profundidad. El vertedero está totalmente recubierto por la vegetación por lo que no hemos podido recoger muestras (Contreras *et al.* 2004: 27; 2005; 118).
- La Estación 38, (Fig. 52) se caracteriza por un socavón en la margen derecha del Murquigüelo. Se evidencia la presencia de brechas enriquecidas con malaquita con variaciones laterales a pegmatita. El material se halla altamente meteorizado. La malaquita se presenta

diseminada por todo el material moteándolo con bajas concentraciones (Contreras *et al.* 2004: 27; 2005; 118-119).

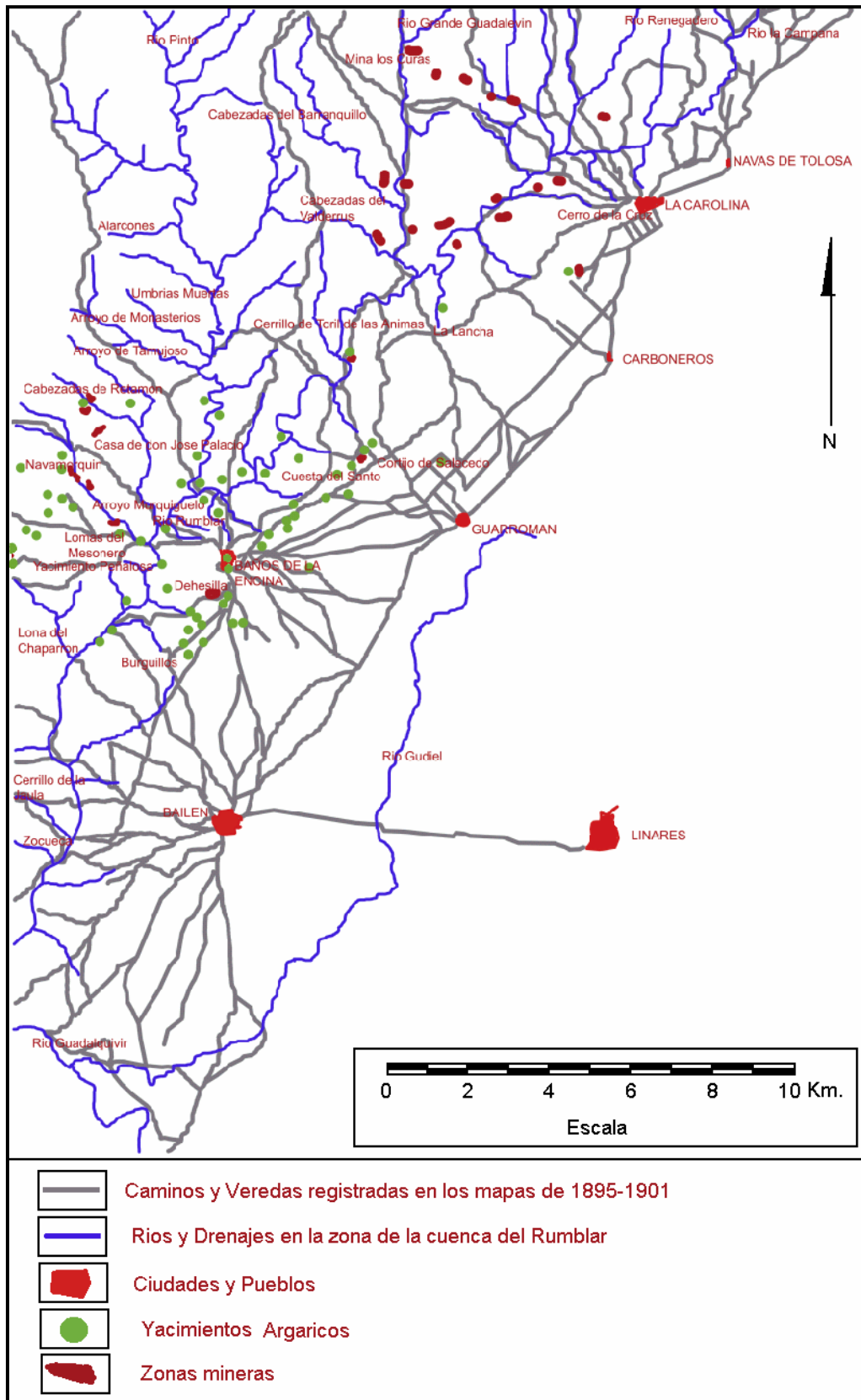


Fig. 49. Localización de yacimientos Argáricos en la Cuenca Media del Valle del Rumblar (Jaramillo, 2005: 409)

1)



2)



3)



*Fig. 50 (n.º1) Rafa en la margen derecha del Arroyo Murquigüelo de la Est. 32; Fig. 51 (n.º2) Rafa de la Est. 35 ; Fig. 52 (n.º3) Calicata de la entrada de D. Eva, Est. 38*

En las cercanías de estas minas (menos de 100 m) se encuentran dos poblados argáricos de gran importancia: El Castillejo (BE-3) (Fig. 53) y Piedra Letrera (BE-51) (Fig. 54) (Lizcano *et al.* 1990), lo que junto a las características de la extracción, nos lleva a pensar que las huellas de estos trabajos mineros podrían corresponder perfectamente a época argárica (Contreras *et al.* 2004: 27; 2005; 118-119).



*Fig. 53. Vista del yacimiento El Castillejo desde la mina, Est. 38 (J-BE3) (Baños de la Encina, Jaén)*

*Fig. 54. Vista de Piedras Letreras J-BE 51 (Baños de la Encina, Jaén)*



En la finca de José Martín Palacios, se han encontrado varios pozos y vertederos que indican la presencia de argáricos y romanos en la explotación del mineral (Est. 45) (Lámina VII-VII). Sobre las terreras asociadas a unos socavones se halló un martillo minero con ranura central de empuje, que ha sido adscrito a la Edad del Bronce, por ser similar a los hallados en el yacimiento de Peñalosa (Contreras *et al.* 2004: 28; 2005: 119). Posteriormente, con motivo del levantamiento topográfico de estos vestigios



mineros, se descubrió en las mismas escombreras otro martillo minero con ranura central muy similar<sup>17</sup>.

Dentro del patrón de asentamiento destaca un tipo C de yacimientos que se sitúan en lugares elevados aparentemente no fortificados y bien defendidos, ligados con los afloramientos mineros, por ejemplo el yacimiento de Siete Piedras (VR-1) y Navamorquín, y otros tipos de asentamientos, asociados a la vigilancia de vías interiores, minas y afloramientos metalúrgicos como los yacimientos ya referidos de Piedra Letrera o el de El Castillejo (Lizcano *et al.* 1990: 55).

En diferentes yacimientos de esta zona y sobre todo el yacimiento argárico de Peñalosa (Fig. 55) se han recogido restos que representan todas las fases del trabajo metalúrgico, desde la extracción del mineral hasta el producto ya manufacturado pasando por la reducción y fundición.



*Fig. 55. Vista panorámica del yacimiento Argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*

---

<sup>17</sup> Durante los meses de Julio a Octubre del 2005, paralelamente al desarrollo de la VI campaña de excavación del yacimiento argárico de Peñalosa (Baños de la Encina), se han llevado a cabo junto con miembros del Colectivo Arrayanes los levantamientos topográficos de los restos mineros de la finca de José Palacios (Est. 45) y de la mina del Polígono (Est. 9 y 10) además de una prospección geoelectrónica en la primera mina referida y la localización de nuevos vestigios mineros en la cuenca alta del río Rumblar.

En el registro arqueológico han quedado restos de instrumentos empleados en la extracción y machacado del mineral. Éstos son los martillos mineros como los hallados en las escombreras de la estación 45 (finca de José Martín Palacios), las mazas, los machacadores y las piedras con cazoletas usadas para machacar el mineral como para otras actividades de producción. Concretamente, en Peñalosa se han constatado cinco martillos argáricos con escotaduras para el empuje de madera que no se ha conservado (Carrión, 2000). Presentan huellas de uso macroscópicas provocadas por la percusión contra las rocas (Moreno Onorato, 2000: 196-197) (Fig. 56-57). A estos habría que sumarle otro, de pequeñas dimensiones y con la ranura central, que ha aparecido en la última campaña de excavación realizada en Peñalosa durante el verano del 2005. Posiblemente, por sus dimensiones y características y aún sin haber realizado ningún análisis del mismo, parece que sería utilizado tanto para los trabajos de molienda como los posteriores de forja sobre los objetos metálicos obtenidos. A parte de los martillos, en las labores de cantería, se emplearían otros útiles que no han dejado huella en el registro debido probablemente a la propia constitución del objeto, como los objetos de madera y de hueso a veces endurecidos por el fuego.



Fig. 56 (izquierda) Martillos con escotadura central localizados en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Contreras *et al.*, 1997: 101) y Fig. 57 (derecha) martillo con escotadura central hallado en la campaña de excavación 2005.

Mención a parte merece la presencia de varios cientos de molinos de granito, de arenisca e incluso de pizarra que se han documentado a lo largo de las diferentes campañas de excavación en el poblado de Peñalosa. Gran parte de ellos se asocian a actividades de molienda de cereal (cebada, trigo...) como demuestran las huellas de uso y su disposición dentro de los espacios domésticos, siempre asociados a bancos y grandes contenedores de cereal. A este tipo corresponderían los grandes molinos que se han localizado en su posición original. Pero esto no resuelve la cuestión del porqué de la existencia de tal concentración de éstos en el registro arqueológico de este yacimiento. Probablemente se deba, a falta de realizar un análisis exhaustivo, que una parte de los mismos se empleara para triturar el mineral o la pasta resultante después de la reducción del mineral (Contreras *et al.*, 2000: 85). Esta fase del proceso metalúrgico, como es la molienda, se ha atribuido normalmente a las mujeres (Sánchez y Moreno, 2003: 417;

2005: 271), hecho que se constata de manera clara en las fuentes literarias para época romana.

La mayor parte de las escorias aparecidas en el poblado de Peñalosa indican que pertenecen al proceso de fundición (Fig. 58). Es probable que la reducción se realizase fuera del área doméstica del poblado, por lo que, dada además la necesaria fragmentación posterior de los recipientes empleados en el proceso, apenas se tiene constancia de este proceso de reducción. Los pocos datos proceden, sobre todo, de niveles bajo la reestructuración del hábitat que tuvo lugar en la última fase de vida del poblado (Contreras y Cámara, 2002).



Fig. 58. Restos de escorias localizadas en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, et. al., 1997: 103)

La reducción se produjo en vasijas horno, y en este yacimiento se han hallado restos de éstas (Moreno Onorato, 2000: 179), pero también se han registrado fragmentos de crisoles hondos que después de realizar análisis de escorias han sido atribuidos más al proceso de reducción que a la fundición (Moreno Onorato, 2000: 188-190) (Fig. 59). Dentro de estas vasijas se mezclaría superponiendo por capas el mineral triturado con el combustible, demostrando los análisis que la fuente de calor para la reducción era interna. Sus formas abiertas facilitarían la oxigenación de los minerales en la combustión. Una variación de la vasija horno, sería aquella que implica el revestimiento con arcilla de un hoyo excavado en el suelo (Montero Ruiz, 1992a). Este sistema es conocido en las zonas calcolíticas de Timna (Sinai), fechadas en la segunda mitad del IV milenio a. C. (Gómez Ramos, 1996a: 130-131) y con él se conseguiría evitar una cierta pérdida de calor. Ya para el Bronce Final se han constatado hornos más evolucionados, excavados en la tierra, con un canal de sangrado, tiro inducido y una parte abovedada que cubría toda la zona exterior, en Timna (Gómez Ramos, 1996a:131) en el Argar no se ha hallado ninguno.



Fig. 59. Restos de Vasijas-horno para el tostado del metal halladas en el yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, et. al., 1997: 102)

El proceso de fundición ha sido el que ha proporcionado más evidencias en el registro arqueológico, desde posibles estructuras de horno hasta fragmentos de crisoles, moldes, escorias, gotas de metal etc. En Peñalosa, no se han encontrado estructuras de hornos *in situ*, pero si hay evidencias de la existencia de algunos restos de una solera de tierra aplanada que tienen sobre la superficie una delgada capa de residuos propios del horno de fundición en la que se mezclan restos de escoria, partículas de carbón, tierra y lo más probable es que estuviesen junto a estas estructuras, a las que estaban ligados los restos de posibles toberas (Moreno Onorato, 2000: 192) (Fig. 60). Podemos hablar de un posible horno para fundir en el horizonte campaniforme de Cerrillo de Ciavieja o en Los Millares (Gómez Ramos, 1996a:132) y sobre todo en Las Pilas (Mojácar) donde se han documentado toberas y una cubierta de arcilla removible para convertir los hogares en hornos (Martín *et al.*, 2004).



Fig. 60. Crisol asociado a estructura. Complejo Estructura VIId (Contreras et. al., 2000: 185)

Las evidencias en el registro demuestran que el proceso metalúrgico se lleva a cabo dentro de los complejos habitacionales del poblado, como se ve durante el cobre en El Malagón y en la época argárica en Peñalosa (Fig. 61). Los restos relacionados, con la fundición y refinamiento, se localizan en los complejos habitacionales donde se llevaría a cabo la fundición, mientras que la reducción del mineral se realizaría fuera de las áreas de habitación, donde estarían las estructuras de horno, facilitando la eliminación de gases tóxicos emanados de esta primera fase del proceso productivo (Moreno Onorato, 2000:219; Sánchez y Moreno, 2005: 273). En época calcolítica y argárica apenas tenemos constancia de que halla un lugar dentro del poblado donde se concentre la actividad metalúrgica, a pesar de que los yacimientos no han sido excavados en su totalidad aunque si en cierta extensión el de Peñalosa y La Bastida. El único yacimiento donde se puede apreciar la actividad metalúrgica concentrada en un espacio es en el taller metalúrgico de Los Millares en el interior de la tercera muralla (Arribas *et al.* 1987) y también en Cabezó Juré donde se distinguen espacios dedicados a ciertas actividades como la reducción y la fundición (Nocete *et al.*, 1999a; Nocete *et al.*, 2004b). De lo que sí podemos hablar, es que dentro de la unidad domestica hubiera espacios reservados a la metalurgia, es decir, un espacio concreto donde se realizara esta actividad.

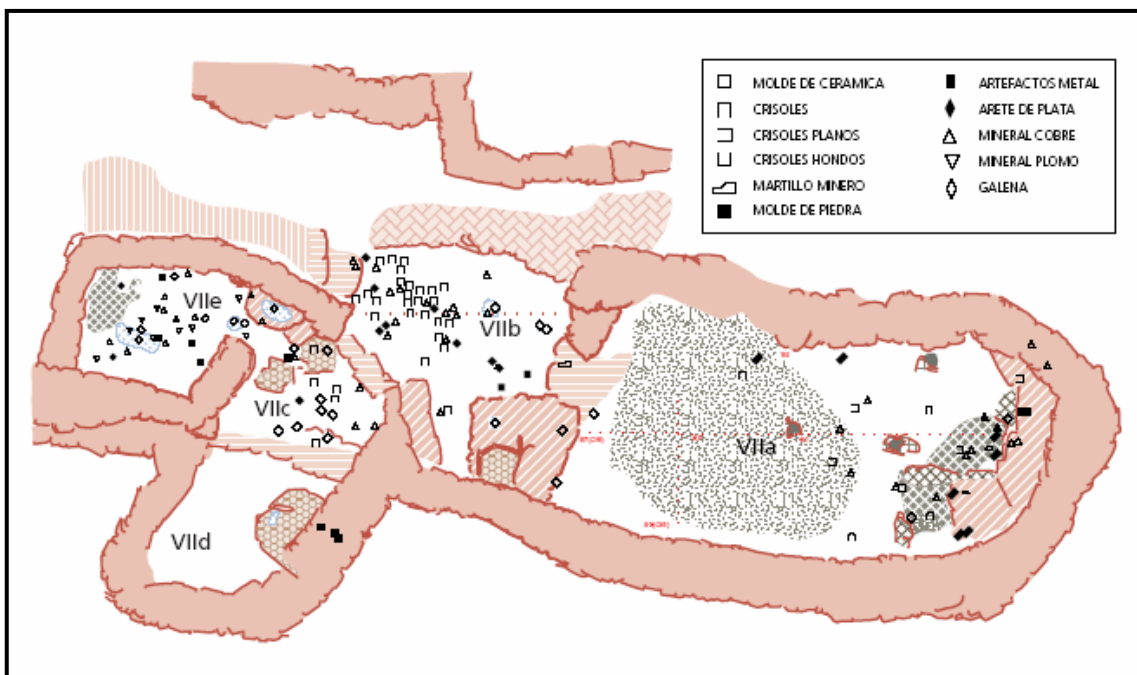


Fig. 61. Distribución de materiales recuperados en el registro arqueológico del Complejo Estructural VII de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras, *et. al.*, 2000: 274-179)

Esto ha llevado a algunos investigadores a señalar que no hubo una especialización dentro de la población y por tanto, a indicar que la metalurgia, no afectaría al proceso de diferenciación social (Montero Ruiz, 1992a; 1992b:206-209; 1998). El tema de la especialización es complejo, ya que en primer lugar habría que discutir el grado de especialización del trabajo metalúrgico y si éste era lo suficiente como para contar con personas dedicadas a éstas actividades dejando en un segundo plano la realización de trabajos y actividades relacionados con la subsistencia básica, como la agricultura, caza, ganadería, pesca, etc. Parece que este nivel no se alcanzó en

época calcolítica ni argárica, pero el que no hubiera un espacio concreto en donde se concentrara la actividad metalúrgica no quiere decir que no haya especialización, al menos a tiempo parcial. No sobre todas las viviendas se localizaría actividad metalúrgica o ésta no tiene el mismo nivel. O yendo más allá, la especialización quizás haya que entenderla a un nivel regional. En este sentido ¿no es posible que dentro de la unidad doméstica hubiera miembros que se dedicaran a tiempo completo a esta actividad mientras que otros componentes realizaran las actividades agro-ganadera o de subsistencia? ó ¿No es posible que los miembros de esta unidad doméstica se dedicaran a esta actividad y a cambio recibieran una compensación de productos alimentarios? Puede ser que los pobladores de estos yacimientos se dedicaran a las actividades agrícolas y ganaderas y por otro lado también a la actividad metalúrgica a tiempo parcial. Lo que no quita que en estas comunidades hubiese personas especializadas, conocedoras de las técnicas, los minerales, las rocas, que dominaran el proceso y aprendieran con la experiencia.

Los crisoles son muy abundantes en el registro, tanto fragmentos como piezas completas. No sólo se han constatado en Peñalosa sino también en otros yacimientos arqueológicos como por ejemplo Las Cabrerizas (M-1), por citar algún yacimiento del Alto Guadalquivir fuera del valle del Rumblar, donde además de crisoles se han hallado moldes y mineral bruto al igual que en el yacimiento de la las Tiesas (Pérez *et al.*, 1992b: 105). Entre los crisoles estudiados se pueden diferenciar varios tipos: por un lado los de fondo aplanado y converso que tendrían la característica de tener un pico vertedero, y por otro, los crisoles hondos a los que ya nos hemos referido anteriormente (Fig. 64). Se ha realizado también el análisis de la escoria de un crisol plano de Peñalosa donde se indica la presencia de arsénico y cobre, lo que implica que se ha utilizado para la fundición de cobre arsenical. Destaca también otro crisol con escoria blanquecina, pero hasta que se disponga de los estudios analíticos no se puede decir con seguridad que sea plomo. (Moreno Onorato 2000: 186; Moreno *et al.* 2003). Un dato importante, pero que hay que tomar con cautela, es la presencia en un crisol hondo, con contenidos de cobre y arsénico y otros restos en menor cantidad como estaño y plomo sobre la superficie de del crisol. Estos datos podrían hablar de bronce estañoso pero habría que confirmarlo con más análisis, pero de ser así, se podría constatar la producción en Peñalosa de bronce hacia el 1700 AC (Moreno Onorato, 2000: 196; Moreno *et al.*, 2003) como en otras áreas peninsulares si atendemos a los contenidos de algunos objetos (Rovira, 2004)

Hasta hoy día apenas se tienen evidencias de utensilios usados en tareas como sacar el crisol y verter el metal líquido, tan sólo se cuenta con la información procedente de la etnografía y la arqueología experimental. Sin embargo, para esta acción, de coger y sacar el crisol del horno para verter el metal fundido en los moldes, Nocete *et al.* (2004b: 290-291) ha propuesto que se utilizarían las grandes hojas de piedra tallada documentadas en el yacimiento Calcolítico de Cabezo Juré.

El vertido último tenía lugar en moldes de cerámica y de piedra (Fig. 62 y 63). En Peñalosa se han hallado moldes de cerámica con formas más o menos trapezoidal de fondo plano y paredes rectas de los que saldrían unos lingotes, bien rectangulares o trapezoidales. Todos tienen como característica el color blanquecino de una especie de ahumado para que los lingotes se extrajeran mejor (Moreno Onorato, 2000: 190). El otro tipo de moldes utilizados serían los de piedra pulimentada. Casi la mayoría de los

constatados en los diferentes yacimientos han sido hechos con arenisca. Los moldes pueden ser bivalvos o univalvos. Los univalvos solo tienen una valva en donde estaría representado el objeto deseado. Lo normal es que estos estuvieran tapados por una laja plana (Moreno Onorato, 2000: 190), en cambio en el yacimiento de El Argar sí se conocen las tapas de cara plana (Montero Ruiz, 1992a). Los moldes se constatan en múltiples yacimientos como las Cabrerizas (Pérez *et al.* 1992b: 105), la Cuesta del Negro (Arribas *et al.*, 1989: 76) y en Fuente Álamo (Bachmann, 2000) y se han constatado de varios instrumentos como hachas, puntas de lanza, brazaletes, etc. Los moldes bivalvos, aunque no se ha documentado ningún resto completo, es obvio que se utilizaron para realizar las alabardas, espadas o puñales que presentaran un doble nervio. Éstos deberían estar bien unidos por lo que posiblemente estuvieran amarrados con cuerdas.



Fig. 62 (izquierda) Ejemplos de crisoles procedentes del poblado Argárico de Peñalosa. Fig. 63 (derecha) moldes del mismo poblado (Contreras, *et. al.*, 1997: 103-104)

Durante la Edad del Cobre se trabajan las piezas a martillo y solo en algunos casos se utiliza el recocido sin un completo dominio. El uso del recocido empezó a utilizarse y desarrollarse ya a finales del calcolítico, siendo en época argárica cuando se adquiere el pleno dominio. Ya en época argárica, los análisis demuestran un mayor empleo de la forja tanto en frío como en caliente y del recocido empleado en la fabricación de los objetos (Rovira 2004: 20).

Los objetos que se han localizado son punzones, leznas, cinceles, puñales, barritas y puntas de flecha en contextos domésticos, mientras que las armas como puñales, cuchillos y alabardas y los adornos personales como pulseras, anillos y brazaletes aparecen en contextos funerarios (Fig. 64). Importante para la defensa de un intercambio y comercio es la aparición de lingotes, algunos pequeños, lo que ha sugerido que también se emplearan éstos para un consumo en el interior del poblado destinados a la obtención de pequeños útiles por martilleado.

Entre los objetos de plata (Montero Ruiz, Rovira Llorens, Gómez Ramos, 1995) figuran las diádemas, pulseras, anillos, brazaletes, remaches de puñales o de alabardas. La tumba 7 es la más rica de ajuar funerario de Peñalosa donde aparecen dos pulseras de plata y un puñal con dos remaches (Fig. 65). Sólo se documenta un arete de oro en la

tumba 13 (Moreno Onorato, 2000: 216-217). Recientemente, en la última campaña de excavación del yacimiento de Peñalosa se ha documentado una sepultura (tumba 21) de una persona adulta que contenía dos brazaletes de plata, dos anillos de plata, un arete de oro, una cuenta de collar y un punzón de cobre.

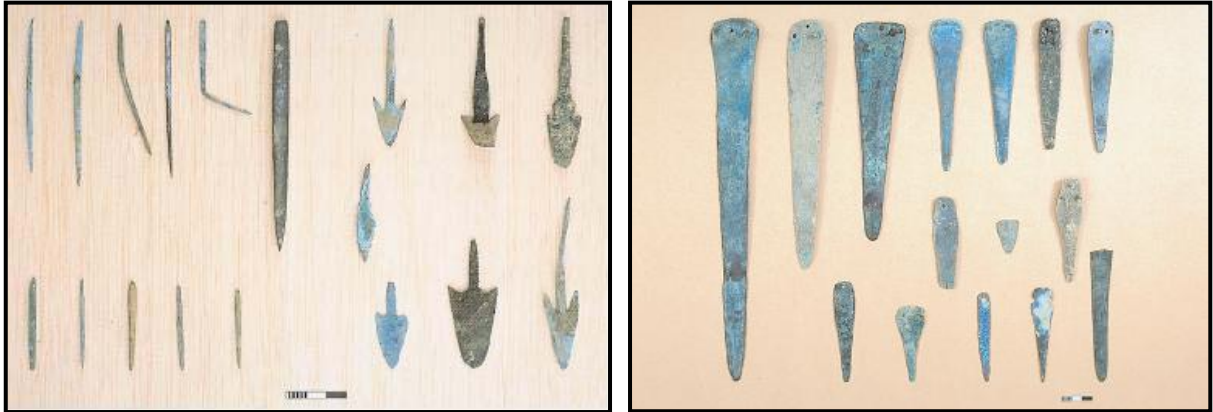


Fig. 64. Diferentes utensilios de metal hallados en el yacimiento Argárico de Peñalosa (Contreras et al., 1997: 105)



Fig. 65. Elementos de adorno en plata, cobre y oro, procedentes de Peñalosa. A la izquierda ajuar perteneciente a la sepultura nº 7 de Peñalosa (Contreras et al., 1997: 108) y a la derecha ajuar perteneciente a la sepultura nº 27 localizada en la campaña de excavación de 2005.

Una de las cuestiones importantes se refiere al uso cotidiano de las alabardas, espadas y hachas. Los análisis técnicos realizados hablan de que éstas no están preparadas para ser utilizadas e incluso los remaches de plata muestran un uso más de prestigio que de funcionalidad para el uso como herramientas. La mayoría de estos útiles se han documentado en contextos funerarios (Montero Ruiz, 1999: 352-354).

Un hecho curioso que ocurre en Peñalosa es la gran cantidad de moldes de hachas aunque no ha aparecido ninguna hasta el momento. F. Contreras propone que esto pudiera deberse a que cuando se produjo el abandono del poblado se las llevarían con ellos (Contreras et al., 1995; Moreno Onorato, 2000: 217). Esto podría ser por el



alto contenido de metal que tenían las hachas y por tanto mucho valor para quedar inutilizado, por ejemplo en las sepulturas. La única hacha documentada en el valle del Rumblar adscrita a este periodo procede del fortín argárico de Piedras Bermejas (Baños de la Encina), ubicado en un cerro de gran altura entre los yacimientos de Peñalosa y La Verónica, con los que mantiene un contacto visual. La mayoría de los objetos de Peñalosa contienen cobre arsenicado y sólo un puñal de seis remaches es de bronce estañoso, lo que hizo pensar que esta pieza proviniese de fuera aunque hemos visto la presencia de restos en un crisol (Moreno Onorato, 2000: 216). Además los análisis que se han realizado del metal muestran que el mineral procedería de varios lugares (Contreras *et al.*, 1997; Jaramillo, 2005). En otros yacimientos argáricos de la provincia como el de Baeza, Úbeda, Sabiote, etc. se han documentado numerosos objetos metálicos en esta época (Carrasco, *et al.*, 1980b).

Dentro del proceso metalúrgico, la mayoría de los objetos tanto de la Edad del Cobre como de la Edad del Bronce fueron de cobre arsenicado. Debido a esto continúa el debate, ya presente en el Calcolítico, de sí el cobre arsenicado es producto de una aleación intencionada o inherente al propio del mineral. Muchos investigadores después de realizar estudios concluyen que el arsénico que aparece en los objetos es producto del propio mineral, no de una aleación intencionada sino una aleación natural utilizando minerales polimetálicos (Montero Ruiz, 1992; 1999; Delibes y Montero, 1997; Rovira, 2004). En esta zona el arsénico está presente en muestras de minerales lo que puede ser consistente con la utilización de éstos para la producción de cobre arsenical, aunque se necesitan más datos para apoyar esta tesis. Esta tesis ha sido debatida y discutida basándose siempre en el estudio de la presencia de arsénico en los objetos producidos, aunque debería implicar más que el añadido de arsénico, la elección de minerales cupríferos ricos en este material y su aleación con minerales cupríferos (Moreno *et al.*, 2003). Pero se tendría que plantear varias preguntas: ¿Cómo diferenciaban estos minerales?, ¿Tenían un conocimiento suficiente para esto? ¿Puede ser tal vez que lo distinguieran por el color y lo diferenciaran a través de la experiencia adquirida? Estas cuestiones deben irse solucionando con la investigación y la realización de estudios ambiciosos y profundos.

El contenido en arsénico es entre 3-4 %, suficiente para producir una aleación de mayor dureza que el cobre puro si el metal fue trabajado correctamente. En la hoja un puñal de Peñalosa tenía una cantidad de arsénico mayor que en los remaches lo que parece demostrar una posible aleación pero en su contra en otro puñal el remache tiene más arsénico que la hoja. Estos contenidos bajos en arsénico junto a los de hierro podrían indicarnos que el proceso que se llevó a cabo no sería muy complejo (Moreno Onorato, 2000: 217), ya que durante el proceso de reducción y fundición del mineral no se habría eliminado el arsénico. Por tanto, creemos que el arsénico de los objetos no es producto de una aleación intencionada sino que procedería del mismo mineral, el cual no sería eliminado durante la fundición. El hecho de que algunos objetos o algunas partes de los mismos contengan más o menos arsénico dependería de si el metal había sufrido uno o varios procesos de fundición, (con los cuales se habría eliminado todo el arsénico) y de los trabajos de forja y recocido practicados. Probablemente, el que la gran mayoría de los objetos contengan esos porcentajes de arsénico se explicaría, como señala Rovira (2004: 18-19), porque éstos quedaron fuera de la circulación (fundamentalmente se encuentran en los enterramientos), no estando sujetos, por tanto, a procesos de reciclaje y refundición.

Las aleaciones intencionadas no discutibles no se consiguen hasta época argárica, con el uso de los bronce y la adición de cobre a la plata, aunque por desgracia no podemos determinar con precisión el inicio de estas prácticas. Sería en una época avanzada ya de la Cultura de El Argar, aunque todavía durante el Bronce Final se fabricaron algún objeto de cobre arsenicado. Según Montero Ruiz (1992b), el bronce estañoso no aparecerá antes del II milenio a. C. siendo el uso de éste todavía muy limitado (Montero Ruiz, 1992a; 1992b: 196). Objetos de bronce estanníferos se han documentado muy pocos y son de tiempos avanzados de la cultura argárica, pero sobre todo a partir del Bronce Final es cuando van a aparecer los bronce binarios y ternarios.

Un interrogante que se plantea en esta época es de donde se extrae la plata. La plata será la innovación desarrollada durante época argárica. Casi todos los investigadores están de acuerdo en que ésta se extraía de la plata nativa o se explotaron depósitos ricos en cloruro de plata. Los objetos de plata documentados son de gran pureza con muy bajos contenidos en plomo y cobre (Montero, Rovira y Gómez, 1995; Rovira, 2004: 28; Moreno Onorato, 2000). Para la presencia de abundante galena tanto en áreas de habitación como en zonas próximas a ellas del yacimiento de Peñalosa, se debe señalar que parte de ella, al contener mineral de cobre, pudo ser recogida para la explotación de ese mineral, aunque sorprende que, una vez retirada la parte cuprífera que interesaba, no se desechara la ganga. Por otro lado, y ante la existencia de objetos de plata, cabría la posibilidad de usar este mineral de plomo para la extracción de la plata, como se ha sugerido también para restos de La Bastida (Sotana, Murcia) (Bachmann, 2000), presentes en determinados artefactos localizados en las sepulturas, en cuyo caso tendríamos que rastrear el método utilizado (¿copelación?), especialmente por la presencia de crisoles con restos de material blanquecino vidrioso, aunque, como ya se ha señalado (Hunt, 1998) la presencia de plomo en los elementos elaborados (Moreno, 2000: 178), podría ser el resultado de procesos de contaminación con plomo en la fundición (Contreras y Cámara, 2005).

El hallazgo de pequeños lingotes de cobre planoconvexos en Peñalosa señala la existencia de un comercio de este metal aunque no provocaría solución de necesidad de las poblaciones productoras especializadas si el metal no era usado para las actividades subsistenciales aunque hay evidencias de cortes de carne y huesos animales en Peñalosa (Sanz y Morales, 2000). La situación de dependencia estará más vinculada al papel simbólico y de prestigio que jugaría el metal. Los poblados de mayor entidad desarrollaron una producción metalúrgica, independientemente de su cercanía o no a los filones, lo que confirmaría en cierta medida la circulación como se ha planteado en el Almanzora aunque los yacimientos de segundo orden también desarrollarían todo el proceso metalúrgico (Arteaga y Schubart, 1986). La solución de dependencia respecto a centros productores sólo parece tener lugar en el seno de cada territorio durante el Calcolítico aunque hay propuestas más osadas sobre todo en lo que esta definición de extensión de esos territorios (Nocete, 2001). Por lo tanto, los conflictos por el control de las rutas, de las fuentes de aprovisionamiento no debieron de generalizarse hasta El Argar, donde en Peñalosa, la producción en masa, realizada en casas, revela una demanda exterior.

En la Edad del Bronce, en Alto Guadalquivir existiría todo un complejo poblacional en donde los centros jerárquicos controlarían la circulación de los productos metálicos y establecerían centros secundarios, verdaderos poblados de colonización, que

controlarían el mineral procedente de las zonas de extracción y lo transformarían en metal, tanto en objetos como en lingotes (Cámara *et al.*, 1996). El Alto Guadalquivir será un centro abastecedor de metal a la zona del valle del Guadalquivir una zona dedicada a las actividades agrícolas-ganaderas (Nocete, 1994). Probablemente serían las élites las que controlarían toda esta circulación, convirtiéndose el metal en un factor de jerarquización social. El comercio o el intercambio se constatan claramente por la presencia de lingotes a pesar de la teoría que propone que estos lingotes tan pequeños estarían relacionados con el abastecimiento del propio asentamiento y no con prácticas de intercambio (Montero Ruiz, 1992a; 1992b).

En la zona del Sureste todo esto se complica. Lull (1983), Arteaga y Schubart (1986), para la cuenca de Vera, o Ayala, Polo y Ortiz (1989) para la comarca de Lorca proponen la existencia de centros mineros o de producción especializada que establecen relaciones comerciales con la materia prima o con el metal acabado, en función del intercambio de mineral, por cereal y la centralización del metal. En contraposición se sitúan las tesis de Montero Ruiz, (1992b: 206-209) que argumenta que el problema es que no se ha encontrado ningún yacimiento secundario, y entre los centros, el intercambio es poco real a raíz de los pocos objetos encontrados de un yacimiento en otro como por ejemplo, una alabarda y puñal, procedente de Herrerías en el Argar. I. Montero (1992a) rechaza las hipótesis de centralización de la producción, y argumenta que en el Argar no hay evidencias de transformación. Aunque en el registro se demuestra que en el Argar están presentes las últimas fases del proceso metalúrgico (Schubart y Arteaga, 1986). Sin embargo, I. Montero, según los estudios realizados, obtuvo resultados en los que los materiales eran diferentes para cada yacimiento, explotando los recursos disponibles en las cercanías y señaló que en casi todos los yacimientos hay restos de actividad metalúrgica de todo el proceso, lo que apunta hacia un autoabastecimiento, considerándose la metalurgia como una actividad secundaria respecto a la subsistencia. En conclusión, I. Montero Ruiz propone que para la Cuenca de Vera no había elementos que regulen el comercio y así plantea la tendencia de autoabastecimiento, por lo que lo único que se podría intercambiar serían objetos entre las élites de los distintos yacimientos, como regalos y contrarregalos. En contra, los resultados de los análisis de los materiales metálicos de Gatas (Stos-Gale, Hunt-Ortiz y Gale, 1999: 357) han sugerido la procedencia de la materia prima, o el producto acabado, del área de Sierra Morena, lo que implicaría una circulación interregional (Castro *et al.* 1999).

Para I. Montero Ruiz, en la Cultura del Argar resulta difícil pensar que la formación y consolidación de una élite esté basada en una actividad minoritaria y no vital para la subsistencia y esta élite siempre pueda ejercer un control sobre la materia prima. Según él, la diferenciación social, hay que buscarla siempre en otras actividades como la agricultura. Por ello apoya las tesis de A. Gilman (1987a; 1987b; 1999) al considerar que las clases dirigentes obtuvieran sus rentas a través de la reanudación de los arriendos sobre los campesinos, asociada a la intensificación de la agricultura cerealística y tal vez del policultivo y los productos secundarios de la ganadería, la arboricultura o el regadío. Así considera que la metalurgia tiene una importancia secundaria como elemento generador de cambios culturales y sociales, lo que no hace que se minimice su relevancia como innovación tecnológica dentro de un proceso histórico.

En este marco para la Cultura de El Argar, V. Lull (1983) mantiene la tesis de la importancia del papel del metal en la interpretación socioeconómica. Destaca la especialización de algunos asentamientos dedicados a la explotación minera, siendo la actividad metalúrgica la principal. Además señala que la materia prima será un factor fundamental para la localización de algunos poblados, defendiendo en su interpretación que hay una red de intercambios y comercio entre los asentamientos y unas relaciones de interdependencia al menos en la cuenca del Almanzora. Esto hace que haya una división del trabajo y a su vez una estratificación social. La intensificación de la metalurgia va a desembocar hacia una crisis de la cultura, porque esta actividad va ser la causante de una degradación del medio argárico. Lull llegó a plantear la expansión argárica hacia otras zonas por la búsqueda de mineral. Frente a este modelo es más probable el modelo de J. A. Cámara que propone para el alto Guadalquivir y para otras áreas un modelo centralizado y feudalizado en el que no tiene cabida el control del territorio como consecuencia de una colonización con una finalidad metalúrgica sino con otros objetivos agropecuarios, lo que es especialmente evidente en zonas que no cuentan con recursos mineros (Cámara, 1998). En definitiva V. Lull, plantea que la actividad metalúrgica sea la causa del inicio y el final de esta cultura debido al agotamiento de los minerales y los recursos forestales (Lull, 1983).

Para la Edad del Bronce, se ha sugerido que las élites residentes en las acrópolis de los asentamientos tienen un cierto control sobre la actividad metalúrgica (Lull, 1983). Sin embargo, las evidencias de Peñalosa y otros yacimientos muestran que la producción se localiza en los espacios domésticos, si bien el control de la distribución debía de proporcionar a las élites un mecanismo con el que se asegurarían un cierto poder (Moreno *et al.*, 2003). Esta situación se produce en la zona del Alto Guadalquivir en función de la demanda de los poblados situados en el valle de este río. Por ello se puede decir que el metal en esta zona ha jugado un papel importante en la jerarquización a través del control del proceso de distribución más que de la producción (Moreno Onorato, 2000: 221).

El metal se puede señalar como un bien de prestigio, un símbolo de status, al que sólo determinadas personas acceden, consiguiendo determinados objetos de metal como pueden ser armas, adornos que suelen estar asociados a contextos funerarios, pero además el metal se utilizaría como material para realizar instrumentos que servirían para facilitar las actividades productivas como los punzones, leznas y agujas documentadas en los espacios domésticos que se relacionarían con la actividad textil, o elementos cortantes, que utilizarían para el despiece de los animales entre otras actividades (Contreras y Cámara, 2002).

Pero, a este bien de prestigio, se une otros muchos elementos como el marfil, los huevos de avestruz, etc. como base material que justifica la progresiva diferenciación social, si bien la variedad de estos elementos de prestigio disminuye dentro de las comunidades del bronce. (Moreno Onorato, 2000: 222). Entre los objetos considerados como bienes de prestigio, destacan sobre todo los elementos metálicos, adquiridos en vida y que se manifiestan también actualmente a menudo como símbolos de la posición, en los enterramientos, resaltando así la jerarquización individual y familiar (Cámara, 1998; 2001).

#### IV. 1. 4. Objetos descontextualizados y metalurgia del Bronce Final.

Tradicionalmente, las últimas etapas de la Edad del Bronce se han planteado como momentos oscuros y sobre todo faltos de cohesión cultural, por una falta de estudios profundos basados en la excavación extensiva y en la realización de prospecciones a partir de las cuales se puedan recoger datos de la fase del Bronce Final; materiales, número, posición y delimitación de los yacimientos, etc. Durante gran parte del siglo pasado los investigadores atribuían la mayoría de los elementos materiales del Bronce Final a la cultura céltica que, por ese momento, tenía un papel importante en los estudios que se realizaban. Por otro lado, se encontraban trabajos como los de P. Bosch Gimpera (1920), en los cuales no se concedía tanta importancia al factor europeo, sino que se planteaba que la procedencia de los elementos culturales del Bronce Final derivaba de un proceso de desarrollo de las poblaciones del Bronce influenciadas por los fenicios y griegos, que darían luz a la cultura ibérica (Crespo García, 1986: 84-85).

J. Carrasco (Carrasco *et al.*, 1984), siguiendo la estructuración cronológica que poseemos sobre el Bronce Final en el Sureste, propone como adecuado iniciar esta etapa a finales del siglo XII a.C. para la provincia de Jaén. Así acepta esta compartimentación del tipo de Bronce Final I, II y III (Molina, 1978) apreciándose al principio perduraciones del horizonte Cogotas I como se documenta en el yacimiento de Cástulo en niveles del Bronce Final (Blázquez y García-Gelabert, 1987, García-Gelabert, 1993), que desaparecerán con el tiempo, a la vez que empiezan las influencias del Suroeste (Tartessos). Todas estas influencias junto con el desarrollo autóctono de las comunidades se van a reflejar en los materiales que aparecen en las aún escasas excavaciones y estudios (Carrasco *et al.*, 1984).

En la provincia de Jaén a finales del Bronce, en las zonas tradicionalmente mineras se produce un abandono generalizado. La alta especialización de estos asentamientos orientados a la explotación minera y al control de la distribución de la producción de productos elaborados, ya sea en lingotes como en objetos, pudo influir en su crisis que posiblemente esté relacionada por la consolidación de nuevos circuitos de intercambio y nuevas rutas controlados por Tartessos, que oferta nuevos metales a las capas sociales más altas de las comunidades del Guadalquivir (Pérez *et al.* 1992a: 92).

La mayoría de los yacimientos de Bronce Final tanto los de nueva planta como los grandes yacimientos en los que se produce la continuidad de la ocupación con una nuclearización del poblamiento en torno a ellos, que se consolida en el primer milenio, se sitúa en zonas más bajas, tradicionalmente orientadas a la explotación agrícola, en los valles de los afluentes del Guadalquivir y en el valle del mismo río, aunque con excepciones de pocas dimensiones como el yacimiento de Cabezuelos (Contreras, 1982) (Fig. 66), que como en épocas anteriores, ocupa una zona elevada. Entre estos yacimientos está Cástulo (Blázquez, 1985; Blázquez y Valiente, 1981; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez *et al.*, 1987.) y Giribaile en el Guadalimar, Cerro Alcalá (Carrasco *et al.*, 1980a) en la Campiña Oriental, Los Villares de Andújar (Sotomayor *et al.* 1984), Los Alcores (Roos, 1997) en la Campiña Occidental. De todos los yacimientos con niveles del Bronce Final, en el único que se han descrito extensamente sus estructuras ha sido Cabezuelos, con cabañas ovaladas, fechadas en el s. X a. C. (Contreras, 1982) y recientemente los yacimientos de Porcuna (Roos, 1997),

mientras todos los demás estudios se reducen a la descripción de hallazgos de cerámica u otros materiales (Carrasco *et al.*, 1984: 374).



Fig. 66. Vista general del yacimiento del Bronce Final, Cabezuelos (Úbeda, Jaén)

Con el final del Bronce se produce una continuidad poblacional con respecto al Bronce Tardío en algunos asentamientos y se mantienen los contactos con otras comunidades como se demuestra en el registro arqueológico con la aparición de la cerámica de Cogotas I y otros tipos de cerámica.

Como hemos dicho, posiblemente la metalurgia del bronce se iniciara en el Bronce Tardío (Carrasco *et al.*, 1987: 98) o finales del Bronce Pleno, hacia el 1400/1350-1200-1100 a.C. La aleación del cobre y el estaño supuso una importante renovación de las técnicas metalúrgicas y además una serie de implicaciones importantes como la conexión a los circuitos comerciales de estaño, y la aparición de materiales importados tanto del atlántico como mediterráneos (Carrasco *et al.*, 1984: 373).

Sin embargo, junto con la escasez de información en relación con cualquier elemento cultural atribuible al Bronce Final, este periodo se caracteriza por las escasas evidencias que tenemos en la provincia de Jaén referentes al trabajo minero y el proceso metalúrgico. Han venido desde hace tiempo barajándose dos tesis para este nuevo periodo. La primera es que en este periodo del Bronce Final, se generaliza la metalurgia del bronce. Y la segunda, en la que el foco metalúrgico del Sudeste sufre un apagón, siendo, como hemos dicho, sustituido por el nuevo foco del Sudoeste. Esta tesis no la podemos seguir del todo ya que se han documentado importantes hallazgos en la zona

de la Sierra de Crevillente, como los del yacimiento de Peña Negra I (González Prats, 1993), en la provincia de Granada con el Cerro de la Mora (Carrasco *et al.*, 1987) donde se han documentado estructuras del Bronce Final, restos escoria, gotas de metal fundido, fíbulas de codo y las dos famosas espadas y, por último, los restos del molde de Cerro de Santa Catalina del Monte, los hallazgos del hacha de talón y anilla de La Bastida (Ramallo y Berrocal, 1994). Pero se observa como el foco principal de extracción se desplaza a las regiones del Suroeste y el Noroeste de la Península Ibérica.

Los restos de minería extractiva son escasos posiblemente porque antes habrían sido explotados y en épocas posteriores se seguirían trabajando. Además debemos pensar que el sistema de extracción sería muy parecido al utilizado durante el calcolítico y el bronce pleno, donde estas labores se relacionarían con rafas o cortas a cielo abierto en las que sólo se explotaban las capas superficiales del filón, sin tener todavía una técnica evolucionada que les permitieran realizar una explotación por medio de profundos pozos o galerías, aunque éstas se conocen desde el Neolítico en determinadas zonas e incluso para la explotación de minerales no metálicos. Entre los instrumentos utilizados en esta labor están los martillos de ranura que se han documentado en el Suroeste (Blanco y Rothenberg, 1981), en el yacimiento de Chinflón (Pellicer y Hurtado, 1980) y en la mina de La Loba (Blázquez *et al.*, 2002: 79-80). Pero los restos materiales que están relacionados con la minería extractivas son muy difíciles de adscribir al Bronce Final, ya que hay que distinguirlos de los de otras épocas, a no ser, que éstos como los martillos referidos aparezcan en una excavación en los niveles del Bronce Final.

La mayoría de los restos de la metalurgia del Bronce Final que encontramos en la provincia de Jaén están relacionados con objetos acabados como fíbulas, espadas, etc. Así podemos destacar el hallazgo en Arroyomolinos (Molina, 1978; Gómez Ramos, 1996b), compuesto por dos hachas de alerones medios con dos brazaletes-anillas enganchados y otros dos aparte, caracterizado por los influjos de Francia en el Bronce Final I. Brazaletes semejantes se han hallado en Gádor, Almería, y en la sepultura del Bronce Final de Domingo I en Fonelas en Granada (Ferrer, 1978). Se adscribe al Bronce Final II, las dos espadas de hoja pistiliforme del Vado de Mengibar, Jaén (Carrasco *et al.*, 1987). La influencia atlántica será más fuerte durante el Bronce Final con las espadas del tipo “en lengua de carpa” como las descubiertas en el depósito de la Ría de Huelva, en el Guadalimar, Baeza, Jaén y en el Cerro de la Miel, en Moraleda de Zafarraya (Granada), la cual aparece asociada a una fíbula de codo, una aguja aislada de otra posible fíbula de codo, un fragmento de la hoja de una espada o gran cuchillo con marcado engrosamiento central, una punta de flecha incompleta del tipo pedúnculo, un arete o anillo y una pequeña espiral (Carrasco *et al.*, 1987). Pero, a diferencia de lo que propone González Prats, para este hallazgo de la fíbula y la espada de “lengua de Carpa”, la cerámica que la acompañaba y la datación radio carbónica elevan la cronología al S X e incluso al último tercio del XI a.C., aunque hasta entonces las cronologías para estos hallazgos no habían pasado del primer milenio (Carrasco *et al.* 1987:110). En este sentido, para la génesis del Bronce Final en el Sudeste, el profesor F. Molina González proponía los influjos atlánticos como uno de los factores, pero no menos importantes se revelan las influencias del Mediterráneo, estando ambos elementos integrados en el Bronce Final (Molina, 1978: 215).

En cuanto las fíbulas de codo podemos destacar la fíbula de codo de Monachil (Molina, 1978). También en el Cerro Alcalá en Torres (Jaén) en una tumba se ha constatado el hallazgo de una fíbula de codo a la que le falta la aguja. Ésta por los restos materiales ha sido incluida en el Bronce Final, entre el S IX-VIII a.C. (Carrasco *et al.*, 1980a: 226).

Tras una serie de análisis de las fíbulas se pudo determinar que las más antiguas tenían un contenido alto de cobre y bajos porcentajes de estaño con el arsénico apareciendo como un recuerdo del pasado técnico y con cantidades ínfimas de plomo e hierro; hasta llegar al extremo opuesto donde aparecen fíbulas muy estañadas, con menos cantidad de cobre y una cantidad apreciable de plomo e hierro, que muestran claras aleaciones ternarias. Además de mostrarse dos grupos diferenciados de fíbulas, las procedentes de Granada y las encontradas en la Ría de Huelva, después de realizar los análisis se pueden diferenciar una línea evolutiva de las fíbulas de codo (Carrasco *et al.*, 1999: 126-140).

Otros objetos importantes son las hachas de apéndices laterales, con un origen en el Próximo Oriente. Este tipo mediterráneo se introduce en el Bronce Final I, siendo su aparición en España en el S X a.C. por el Sudeste según el profesor Molina. Se han documentado en el Sudeste los 30 o 40 ejemplares del Cerro de Castellón en Campotejar, y del Cerro del Real en Galera, asociado a dos hachas de talón de doble anilla, o el hallazgo del molde citado anteriormente en el Monte de Santa Catalina en Verdolay, Murcia para obtener este tipo de hachas o los seis moldes recuperados en el taller metalúrgico de la Peña Negra, en la provincia de Alicante (González Prats, 1993: 22-23).

En la provincia de Jaén apenas tenemos evidencias respecto al proceso metalúrgico y prescindiendo de los objetos acabados, lo único que se puede destacar son los posibles restos de un taller de fundición en Cástulo. Con la excavación de Cástulo se puso al descubierto unas posibles estructuras que probablemente conformaban un santuario rural, muy parecido a los de Enkomi y Kurión, Chipre y de Palestina y Siria, con altar, tortas de fundición, con cocina, una terracota de toro y *bothros* lleno de cerámica. Se descubrió además una gran tinaja con instrumentos mineros. El taller de fundición se localizó sobre una capa de limo de una inundación que cubría el desplome anterior. Posiblemente trituraban el mineral antes de su fundición. El taller tenía una gran cantidad de restos óseos y cerámicos, mezclados con escorias y bloques de galena argentífera. De este mineral había, además, un almacén descubierto a ambos lados y por debajo del muro. Probablemente se trata en este caso de un taller al aire libre, con un pequeño hogar de piedra en semicírculo: a él pertenece una gran tinaja intacta empotrada hasta media altura en el suelo, que serviría para almacenar agua para enfriar las herramientas de los fundidores. En el interior se hallaron morteros de piedra, con sus correspondientes cazoletas, una de ellas era muy profunda (Blázquez, 1985: 135-137). J. M<sup>a</sup>. Blázquez interpreta que se trata de santuarios rurales, que indican en algunos casos que las explotaciones mineras-metalúrgicas se encontraban controladas por los sacerdotes, ya que los minerales eran la base fundamental de la economía en estos lugares (Blázquez, 1985: 138; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1994a).



Importantes son los restos que se han encontrado en el yacimiento de Peña Negra I. Se trata de un pequeño horno de fundición, formado por un anillo de arcilla de 60 cm. de diámetro con un hueco interior de 20 cm. Aunque estas estructuras no presentan indicios de escorias, fuera de la vivienda en la que se localizaba el horno fueron detectados abundantes restos de la actividad metalúrgica: machacadores de mineral, abundantes escorias, nódulos sobrantes de fundición, alguna torta de metal, fragmentos de útiles y lo más importante, varios centenares de fragmentos de moldes (González Prats, 1993: 23-24). Por otra parte, se practicaron análisis de restos de vasijas horno de este yacimiento evidenciando una tecnología primitiva de producción basada en las vasijas horno. Comprobamos cómo todavía esta fase del proceso tecnológico ha variado muy poco desde la época calcolítica. La reducción, se observa con los análisis realizados al metal bruto y minerales, y que muestran que en el proceso de reducción llevado a cabo en las vasijas se producía una importante pérdida de estaño, lo que explica que los bronce de este yacimiento sean bajos en estaño debido a la reducción directa de los minerales de cobre y estaño. Esto indica que las bajas tasas de estaño no sólo derivan de la escasa disponibilidad de estaño, explicación tan socorrida y utilizada, sino del propio proceso metalúrgico. Se puede comprobar con esto que en el Bronce Final todavía no se domina la metalurgia con ayuda de fundentes, y todo el volumen que se consigue de cobre o bronce es a base de aumentar la producción de la vasija-horno (Gómez Ramos, 1996a: 136-138).

En el yacimiento de Peña Negra han aparecido más de cuatrocientos moldes, la mayoría de arcilla, los cuales se han conservado muy fragmentados debido a que para extraer las piezas fundidas se tenían que romper, estando por tanto ante una nueva tecnología que contrasta con las épocas precedentes. En cambio, los moldes bivalvos de areniscas son mínimos, representado la continuidad con la Edad del Bronce. El molde más completo de los hallados fue el de la espada de tipo de hoja recta de filos paralelos característica del Bronce Final III: la espada tipo “en lengua de carpa”, aunque esta es datada para el yacimiento del Cerro de la Miel (Carrasco *et al.*, 1987). El mayor número de moldes recuperados están destinados a la obtención de puntas de lanzas destacando dos moldes destinados a la confección de pulseras y brazaletes (González Prats, 1993: 25-26).

Aunque los hallazgos son parcos, se pueden documentar algunos restos que señalan que en la zona de Huelva hubo una importante actividad minera metalúrgica. El problema que se encuentra en esta zona consiste en que es difícil distinguirlos debido a los trabajos que se practicaron en épocas siguientes. En la Corta del Lago (Blanco y Rothenberg, 1981: 104-107; Rothenberg y Pérez Macías, 1987a; 1987b) se han constatado restos de fundición de cobre durante el Bronce Final. En el poblado de Quebrantahuesos se documentan elementos que nos hablan de metalurgia como escorias, toberas y morteros. La aparición de escorias se inicia en el estrato fechado en el Bronce Final (Pellicer, 1983: 185-187). Tanto en el Trastejón como en el Puerto Moral se documentan restos de crisoles, escoria y restos de hornos (Hurtado *et al.* 1993). También podemos destacar los restos del yacimiento de Chinflón donde se han hallado huellas de minería calcolítica y del Bronce Final con la presencia de martillos mineros, crisoles, hornos metalúrgicos y escoria de cobre. Este poblado posiblemente permanecería en actividad desde fines del siglo IX a. C. hasta el S VII a. C. (Pellicer y Hurtado, 1980: 18-19).

Con los escasos datos que tenemos para esta época podemos observar que se produce una continuidad de la actividad metalúrgica, donde algunas fases del proceso metalúrgico como la reducción se seguían realizando en vasijas-horno, y la fundición en crisoles y moldes. Los tipos de los objetos son casi los mismos: armas, útiles y objetos relacionados con el adorno personal, aunque aparecen nuevas formas en cuanto a los tipos como queda demostrado en la utilización de moldes bivalvos que se utilizarían en la fabricación de las típicas alabardas argáricas, como la alabarda adjudicada a Peñalosa (Carrasco *et al.*, 1980b), pero que procede de la ciudad de Jaén (Moreno Onorato, 2000:217), la de Torre de Benzalá que posiblemente tuviera su origen en este periodo y la espada de Fuente Tojar con una posible cronología post argárica (Carrasco *et al.*, 1987: 97).

La verdadera diferencia es el uso del bronce como producto de la aleación del cobre/estaño de un modo preconcebido o también las aleaciones de cobre, estaño, con cierto porcentaje de plomo y hierro. Pero no sabemos cómo se obtenían el estaño y el plomo, metales que solo se han encontrado en aleación con el cobre formando los bronce ternarios. El hecho de que no se conozca ningún objeto de estaño ni de plomo de esta época hace pensar que se conocieran como tales sino como minerales, tesis que encaja con las escorificaciones de estos tres componentes presentes en vasijas de reducción (Rovira, 2004: 29).

En Peña Negra I hay aleaciones que van desde el cobre puro hasta un plomo enriquecido en cobre pasando por las diferentes variedades de bronce ternarios y binarios. Este taller por ejemplo se abastecería de la Sierra de Crevillente y de plomo y estaño por intercambio muy posiblemente de la zona de Mazarrón. El metalúrgico parece según los análisis conocer bien las aleaciones ya que realizaban las aleaciones de acuerdo con las características de dureza que requerían las piezas correspondientes, así para la espada utilizarían un bronce binario y en cambio, para las piezas que tienen un menor desgaste, que no requerían tanta dureza se aplicaron aleaciones ternarias (González Prats, 1993: 34).

Frente a los postulados de una fiebre invasionista para la producción de objetos de bronce que entrarían en la península y se transmitiría continuamente por toda ella, están los postulados autoctonistas, para los que la verdadera metalurgia del bronce utilizándose la aleación del cobre y el estaño de manera preconcebida existiría desde el Bronce Tardío e incluso antes como hemos visto, dando lugar a la conexión peninsular con los circuitos comerciales del estaño, y la disposición de los poblados en lugares idóneos para el intercambio, sin negar con esta propuesta los estímulos e influencias del exterior. Abogan por la fabricación autóctona de ciertos objetos de bronce considerados como foráneos de la península, hecho que corroboran por ejemplo con el hallazgo en Ronda del molde de espada de “lengua de carpa” y admitiendo una producción local para sus tipos, revalorizando así el autoctonismo en contra de los que proponen que los objetos fueran importados.

Las únicas influencias son la introducción del uso del torno cerámico y el empleo del hierro, como fruto del impacto semita. Los autoctonistas señalan que se ha creado un vacío para esta época, por un desconocimiento en las excavaciones o porque no se han realizado excavaciones extensivas, y se preguntan entre otras cuestiones qué

pasó con las poblaciones argáricas, creándose tal vez un vacío que no existiera. Creemos que es importante realizar excavaciones en yacimientos multifásicos, los cuales podrían proporcionar grandes resultados sobre esta época como los proporcionados por la excavación del Cerro de la Mora (Carrasco *et al.*, 1987) y del yacimiento de Peña Negra en Alicante (González Prats, 1993). Así, los defensores del autoctonismo no comparten el presupuesto de la decadencia metalúrgica en el Sureste tras el Argar, metalurgia que solo cambiaría con la transformación tecnológica irreversible que supuso la adopción del método de fundición del hierro, al acabar el Bronce Final. Existirían poblaciones en posesión de la metalurgia del bronce, que en contacto con otras poblaciones o no, explicaría la aparición precoz de diversos tipos metálicos (Carrasco *et al.*, 1987).

Se han barajado diferentes hipótesis respecto a la presencia de numerosos conjuntos de hachas en el Noroeste, en Francia y en el Sudeste. Por un lado, estas hachas que tienen una cierta dimensión y volumen y, previa aceptación, aseguraban unos lingotes de metal depurado perfectamente intercambiable y convertible con respecto a un determinado patrón, es decir, que tendrían un funcionamiento como patrón monetal dentro del Bronce Final III para las relaciones comerciales (González Prats, 1993:37-38). Por otro lado, otros investigadores abogan por su función como herramientas relacionadas con los trabajos de carpintería o deforestación. Parece que es difícil relacionarlas con los trabajos mineros sirviendo de cuña ya que no tienen talón de percusión. Los que sí se han relacionado con los trabajos mineros habían sido las hachas-martillos desde momentos calcolítico. Una tercera hipótesis es la de considerarlas como hachas-lingotes, convirtiéndose en una materia prima para la fundición (Gómez Ramos, 1996b: 70-73).

Durante el Bronce Final se produce un cambio en la composición del oro. Gracias a los estudios de los objetos se observa un aumento de los niveles de cobre y de plata. Puede ser que la causa sea producto de la refundición de joyas y probablemente el aumento de la tasa de plata se deba a razones meramente tecnológicas (Montero y Rovira, 1991: 11-14).

Sobre la crisis metalúrgica del final de la Edad del Bronce, determinados investigadores, han enunciado una explicación que atiende a una degeneración hacia los bronce ternarios que conllevaría a la fabricación de piezas cada vez menos eficaces, perviviendo con un valor más social y de prestigio que funcional e incluso llegando a la misma desaparición de la misma (González Prats, 1993: 39). Por otro lado, A. González Prats, propone que la aparición del bronce ternario coincide con la presencia fenicia, e interpreta que el aumento de los niveles de plomo en el bronce como un fraude, a expensas del estaño e incluso del cobre, por parte de los indígenas hacia los adquirentes orientales de estaño y bronce. Los inconvenientes tecnológicos que presentaba la aleación con plomo no debieron pasar desapercibidos a los metalúrgicos que adquirieron el bronce de occidente, lo que según él, llevaría a un rechazo del mercado de metales de occidente con unas consecuencias desastrosas para la metalurgia Occidental. Aunque este problema se pudo paliar con la captación de nuevas remesas de lingotes de plomo, cobre y estaño, pero no pudo contener el desmoronamiento por la llegada de una metalurgia nueva, la del hierro (González Prats, 1993: 35-39).

Durante la Edad del Hierro, la metalurgia del bronce siguió funcionando básicamente en la elaboración de objetos de adorno como fíbulas, brazaletes, broches de cinturón, etc. En el foco del Sureste, en el que podemos incluir nuestra zona, la metalurgia del bronce pudo seguir elaborando objetos santuarios durante esta época del Hierro (González Prats, 1993: 39), sin poder olvidar la gran cantidad de figurillas de bronce que se encuentran en los santuarios ibéricos en nuestra región (Casañas y del Nido, 1959; Blázquez, 1959; Blanco, 1982; Nicolini, 1998).

## IV. 2. PROTOHISTORIA

### IV. 2. 1. El impacto de las colonizaciones, la metalurgia del hierro y la copelación

La aparición de la metalurgia del hierro, la extracción de la plata a partir de la copelación de los minerales argentíferos y la introducción de la cerámica a torno tradicionalmente se han vinculado a la llegada de los fenicios a la península. Sin embargo, ya en la década de los 80 del s. XX Blanco y Rothenberg llegaron a la conclusión de que la colonización fenicia no aportó nada desde el punto de vista minero-metalúrgico. En lo que denominan como la empresa comercial tartésico-fenicia son los indígenas los que aportan no sólo la riqueza mineral sino también la desarrollada tecnología de la plata, aunque sí aceptan que con los fenicios se produjo un cambio en la escala de la producción (Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981).

También Rovira Llorens (1993) rechaza que los metalúrgicos del Bronce Final necesitaran de la presencia fenicia para el desarrollo de sus producciones. Blanco y Rothenberg consideran que no hubo ningún aporte tecnológico fenicio, y eso lo afirma para la metalurgia del bronce, con la invocación del depósito de la ría de Huelva, pero también para la metalurgia de la plata (Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981). Es difícil clarificar el debate de si los fenicios introdujeron la técnica metalúrgica o es propio de una evolución, pero en lo que sí coinciden todos los autores es que en esta época se produce un fuerte estímulo en la explotación minera y en el desarrollo de un floreciente comercio para esta zona del suroeste y en las colonias, tanto fenicias como griegas, presentes en el litoral mediterráneo de la península.

El testigo de aquellos trabajos de Blanco y Rothenberg ha sido recogido por Pérez Macías (1996), quién, desde la Universidad de Huelva, ha reforzado la hipótesis de que la copelación se aplica para beneficiar los minerales de plata antes de la llegada de los fenicios. El inicio de la copelación de la plata se remontaría a plena Edad del Bronce (mediados del II milenio a.C.), en coincidencia con la Cultura de Cistas. Pérez Macías sostiene su argumento en los datos procedentes de la necrópolis de La Parrita (Nerva), el poblado del Cerro de las Tres Águilas y de la mina de San Plantón en Huelva. De aquella necrópolis de La Parrita proceden escorias con un alto contenido en plata y plomo y un pequeño crisol con adherencias metálicas en su interior con un alto porcentaje de plomo y un enriquecimiento de plata y cobre. Estos hallazgos que supondrían un apoyo a las discusiones planteadas aquí anteriormente sobre la galena en el yacimiento argárico de Peñalosa, evidenciaron la práctica de una metalurgia de la

plata muy rudimentaria a través de la oxidación (copelación) de un compuesto de plomo muy rico en plata y cobre. Además en el yacimiento del Cerro de las Tres Águilas (Riotinto) se encontraron restos de gossan, escorias, copelas y moldes, cuyos análisis no contradicen a los obtenidos en La Parrita. Sin embargo, los análisis de escorias de La Parrita (Nerva) que Pérez Macías aporta como pruebas de la copelación, según los nuevos estudios de Rovira (2004: 28) dan contenidos de sílice y hierro muy parecidas a los de las escorias mucho más moderna y las llamadas de escoria de sílice libre del Cerro de las Tres Águilas (Riotinto) son subproductos inmaduros característicos de la metalurgia de la plata de época orientalizante en el Suroeste. Estos nuevos testimonios anularían la validez de las pruebas en las que el profesor Pérez Macías apoya su tesis. Pero el problema radica, como ya apuntaron Blanco y Rothenberg (1981) en la falta de testimonios en el tránsito del Bronce Medio al final y especialmente en el momento anterior al impacto fenicio. Para Pérez Macías (1996), este vacío ha sido el que ha provocado que se les adjudicase a los fenicios el papel de introducir la copelación en el mundo tartésico. Los fenicios habrían tenido conocimiento de la plata de Occidente gracias a la tradición comercial micénica, y habrían comenzado su empresa colonial durante el Bronce Final en busca de la plata ya famosa en todo Oriente desde unos siglos antes (Pérez Macías, 1995: 319-337; 1996: 52-73).

Por el contrario, otros investigadores con Fernández Jurado al frente consideran que la extracción de la plata por medio de la copelación y su masiva comercialización fue una iniciativa de los colonizadores fenicios, porque el uso de una nueva tecnología (copelación) y en general el beneficio de la plata coincide con la presencia fenicia, en la zona de Huelva, más que fuera una evolución lógica de una importante tradición desde el calcolítico (Fernández Jurado, 1993). Esto no significa que la explotación minera estuviese en manos fenicias sino en la de los indígenas según demuestra el registro arqueológico. Los fenicios suministrarían a los indígenas el suficiente plomo para llevar a cabo el proceso de extracción de la plata por copelación debido al escaso plomo presente en los minerales explotados en la zona de Huelva, ya que este metal es utilizado como capturador de la ganga para liberar la plata. Se ha barajado la hipótesis de que el plomo necesario para esta operación procedería de la Alta Andalucía (minas de Sierra Morena) (Fernández Jurado, 1986; 1993: 154-155).

En la actualidad la tesis de la introducción de la metalurgia de la plata por copelación sigue vigente, como el propio debate, utilizando los mismos argumentos que ya en los años 80 defendía Fernández Jurado. Éstos giran en torno básicamente de las fuentes literarias antiguas (Diodoro, V, 35, 4-5) y en el hecho del vacío de datos existente entre el Bronce Final y el periodo anterior al contacto fenicio junto a la admisión de que la plata de los objetos documentados tanto en los yacimientos del bronce del suroeste como del sureste se obtenía de este metal en estado nativo o de minerales fácilmente beneficiables sin necesidad de acudir a la copelación (Izquierdo de Montes, 2002: 51-52).

Con la Edad de Hierro se produce una novedad tecnológica, la implantación a gran escala de la metalurgia de hierro, nuevo metal cuya forma sustituirá al bronce con enorme ventaja en las aplicaciones instrumentales y armamentísticas. Sin embargo, las aleaciones de cobre pierden un cierto protagonismo logístico pero adquieren otro como base de una floreciente industria de objetos de adorno y personales aumentando la

tipología y tecnología. En esta época hay un contraste en los broncees según las zonas, en la zona de Andalucía los broncees son más pobres en estaño. Los metales presentan en sus aleaciones notable similitud a los del resto del Mediterráneo. Es muy probable, que la abundancia de bronce pobre en el mundo ibérico se deba en buena parte a un limitado suministro de estaño o al elevado precio de éste, lo que obligaba a un reciclado de metal, pero también está presente la aleación de broncees con altas tasas de estaño y plomo (Rovira Llorens, 1993: 49-50).

Según Rovira, la colonización fenicia y griega desempeñó un papel decisivo en la introducción de la metalurgia del hierro (Rovira Llorens, 1993: 45-46). El trabajo del hierro como tal parece fruto de las experiencias que tuvieron lugar en el II milenio en las comunidades asentadas en las regiones de Irán y Anatolia que llegarían a las costas del Oriente Próximo, adquiriendo la tecnología los fenicios y griegos que la traspasarían por vía de comercio. En las aleaciones de base cobre, es bueno recordar los elementos metálicos recuperados en la necrópolis de la Edad del Hierro, sobre todo en el mundo ibérico y los santuarios.

En este periodo se observan cambios en la tecnología metalúrgica, Rovira señala la sustitución de las vasijas hornos por un nuevo tipo de horno con chimenea y tiro forzado de mayor capacidad (Rovira Llorens, 1993: 53), pero Gómez Ramos, después de realizar la analítica de varios yacimientos del Norte, Cataluña, habla que la reducción del cobre se realiza hasta época romana a base de la multiplicación de la vasija-horno (Gómez Ramos, 1996a: 139). En esta época pasan de explotarse los carbonatos y los óxidos por los sulfuros lo que conllevaría a un cambio tecnológico. Pero, la extracción de recursos cupríferos sulfurados de Río Tinto no tuvo lugar, según algunos autores, hasta época romana (Rovira Llorens, 1993: 55-56). Aunque Fernández Jurado sí habla de que en la zona de Huelva ya en estas fechas se explotaron los sulfuros, al igual que en otras partes de Europa donde se realizaba el laboreo de extracción del mineral con objetos de bronce, mientras que en la península se utilizaban útiles de piedra (Fernández Jurado, 1988-89).

A partir de principios de la Edad del Hierro el Suroeste se convierte en el foco principal de minería extractiva. Los tartesos cimentaron una gran fama debido a su riqueza en plata sobre todo, de lo cual se hacen eco las fuentes antiguas. En el Antiguo Testamento se realizan una serie de alusiones, donde la plata figuraba en un lugar preeminente entre las riquezas de la Tarsichib bíblica (Ezequiel, 27, 12; Jeremías, 10, 9; Libro de los Reyes, 10, 22) (ver anexo nº 2: 14, 15 y 16). La riqueza en metales era uno de los ejes del estado Tartésico. La plata era el principal metal exportado por Tartessos (Diodoro V, 35, 4). Pausanias escribe que según los óleos el tesoro de los sicionios, ofrecido por el tirano Mirón, por haber vencido con el carro en la olimpiada 33, en Olimpia, tenía dos cámaras, una en estilo dórico y otra jónico, hechas de bronce tartésico, es decir, que además de plata se exportaría bronce. (Blázquez, 1969: 102).

El río Guadalquivir se convirtió en una arteria fluvial por la que llegaban hasta el suroeste los productos del interior al igual que los productos del suroeste aparecen en lugares del interior, como en la provincia de Jaén, como muestra de las relaciones de estas comunidades. La penetración por el río Guadalquivir queda perfectamente documentada en los yacimientos de Carmona, el Carambolo, Setefilla, y Colina de los

Quemados. Tal vez los metales afluirían desde la Sierra Morena hacia el Guadalquivir, hasta la llegada a Cádiz. La penetración tanto griega como fenicia tuvo como fin el mantener un comercio activo con los indígenas que explotaban la riqueza mineral de esta zona que los autores antiguos dan cumplida noticia, entre otros Diodoro (V, 35, 3) para los fenicios o Herodoto para los griegos (I, 163; IV, 152), que luego recogerán otros autores como Estrabón (Contreras de la Paz, 1971).

Tanto los tartesos como los fenicios estaban muy interesados en el mineral lo que les llevó incluso a subir por el Atlántico hacia el norte en busca de mineral tan importante como debió ser el estaño de las Islas Cassitérides (Plinio, *N. H.* XXXIV, 156; Estrabón, III, 2, 9). Los fenicios establecerían a lo largo de toda la costa Mediterránea una serie de colonias como *Sexi, Malaca, Abdera* y *Gadir*, en las que se realizarían importantes intercambios comerciales, jugando los metales provenientes del interior un papel importante. La llegada y el establecimiento de los fenicios posibilita un aumento de la producción y del comercio del metal sobre todo de la plata. Los contactos se reflejan en el registro arqueológico recuperado en Cástulo, en el que destacan sobre todo las figuras de *Hathor-Astarté* en una tumba (Blanco, 1965) y otras piezas características de los fenicios u orientalizantes (Blázquez y Valiente, 1981).

La influencia del mundo fenicio y tartésico queda perfectamente documentada a lo largo de todo el Guadalquivir. En el Carambolo aparecieron escorias de fundición y restos de toberas en Setefilla, datos que indican la existencia de cierta actividad metalúrgica para la que el mineral podría venir de la Sierra del Río, de Constantina o de la Puebla de los Infantes (Sáez Fernández, 1982: 111). Esta influencia también llega a Córdoba por el Guadalquivir, como se comprueba con los hallazgos del yacimiento de La Colina de los Quemados, en el que, aunque no está cerca de las minas, se han encontrado pruebas de haberse practicado actividad metalúrgica. Por eso algunos investigadores han propuesto que existirían poblados junto a los cotos mineros y rutas de comunicación con una función de control, marcando las rutas que seguiría el mineral o metal poco elaborado hacia los puntos de reexpedición situados a orillas del Guadalquivir. El yacimiento de Colina de los Quemados sería el último eslabón de una cadena, allí donde el Guadalquivir deja de ser navegable, como la que se observa y mencionaremos más adelante entre las minas de Almonte y San Bartolomé de Almonte (Murillo, 1988). Realizando paralelismos, tal vez Cástulo también tendría la misma función de ser el último eslabón de esta cadena, desde donde el mineral saldría hacia el Sudeste por diversas rutas o como proponen otros autores, hacia el occidente por el Guadalimar y luego por el Guadalquivir. Este papel queda totalmente demostrado que Cástulo lo ostentaría durante el periodo romano.

Algunos autores han barajado la posibilidad de que el mineral para abastecer las colonias procedería de la zona de Sierra Morena. Parece más lógico que para la salida del metal se utilizaran las rutas que comunicaban con el Sureste a través de las vías que iban desde Cástulo a las costas levantinas (Cartagena, Villaricos) o hacia el sur (hacia Guadix, y de allí Almería), más que por el Guadalquivir. Otra posible vía de comunicación enlazaría Cástulo con las costas del Sureste por el valle del río Segura. En estas rutas, el yacimiento de Castellones de Ceal jugaría un papel importante, a pesar de localizarse en una zona pobre en recursos, sus necrópolis son ricas en ajuares y el registro ofrece evidencias de que éste procedía de un comercio con los fenicios. Este yacimiento tendría una función de control al ser una zona de paso obligado para el

comercio que seguirá teniendo esta misma función en épocas posteriores, quedando integrado en la vía Cástulo-Málaga en época romana. Del mundo griego se han documentado numerosos hallazgos materiales en la vía Villaricos-Cástulo, con la presencia de cerámica en todo su recorrido, pasando por Castellones de Ceal (Sáez Fernández, 1982: 111-113).

El ocaso de la actividad fenicia en la zona peninsular se debería entre otras razones a la derrota de los tirios por parte de los asirios. Los griegos aprovecharían las circunstancias para reemplazarlos en el comercio. El relato de Culeos despertó la codicia de los hombres de Jonia sobre la feracidad de las tierras béticas que hizo que los fenicios y griegos pugnarán por la posesión de las riquezas. Los griegos establecerían varias factorías a lo largo de la costa para el comercio de los metales, entre otros productos. Destacan las factorías de *Mainake* (Málaga), *Salamina* (Salobreña) y *Nerica* (Nerja). Como es evidente, los griegos tuvieron un fuerte contacto con las poblaciones de nuestra área de trabajo como queda demostrado en la presencia en el registro arqueológico de materiales de influencia griega, sobre todo cerámica, aparecida en Cástulo. Los contactos debieron llevarse a cabo a través de las vías naturales, que posteriormente abrieron las vías romanas, de Levante hacia el Sur a través de la serranía de Alcaraz, la del Sudeste hacia Cástulo, a lo largo de las vías secundarias de Cástulo a Basti, Baria y Mastia o la de Cástulo, Mentesa, Iponuba, Antikaria y Malaka (Contreras de la Paz, 1971).

Los restos minero-metalúrgicos evidenciados en esta época en la zona de estudio son nulos, exceptuando el material cerámico y adornos que aparecen en contextos fenicios y orientalizantes. Gran cantidad de restos metalúrgicos, así como poblados de esta época tartésica de colonización fenicia y griega se encuentran en la zona del Suroeste de la Península. Son el testimonio más fehaciente de la gran explotación que sufrió esta zona, durante este periodo de tiempo. La presencia fenicia pudo suponer un cambio en la zona del suroeste, produciéndose un crecimiento demográfico entre mediados del siglo VIII y el VI a. C., que se pone de manifiesto en una intensa ocupación de la zona en esa época claramente colonial. También se puede observar un cambio en la técnica constructiva y urbanística dentro de los asentamientos como se puede observar en Tejada la Vieja (Fernández Jurado, 1989b). Dentro de la planificación del territorio y de la explotación de los recursos, los colonizadores fenicios parecen haber tenido mucho que decir (Fernández-Posse y Sánchez-Palencia, 1996).

Fundamentalmente en esta época los pobladores de la zona del Suroeste, donde se encuentra la Faja Pirítica Ibérica, que se extiende a lo largo 250 Km. por 35 Km. sobre el sur de Portugal y Huelva hasta la provincia de Sevilla (Pérez Macías 1986, 136-137), explotaban el mineral del gossan, masa de sulfuros que se oxida. El gossan cubría las zonas de enriquecimiento secundario, con un espesor de hasta 30 metros, de gran riqueza de plata y oro (Pérez Macías, 1986:137). La plata la extraerían por medio de la copelación del régulo resultante de la fundición del mineral (plomo, plata y oro), a través de la cual se liberaba la plata del plomo que quedaba una parte adherido a la copela y otra se liberaba a la atmósfera. Fernández Jurado habla de que en la antigüedad eran utilizadas unas copelas fabricadas mediante el amasado de cal y hueso molido con agua de lo que hay referencias como la de J. de Arfe en el siglo XVI. Relacionado con esto pueden estar las numerosas piezas de cerámica que pudieron ser los recipientes donde se preparaban las copelas. No se ha encontrado ninguna copela de cal y hueso,



pero sí restos de cal en San Bartolomé de Almonte (Fernández Jurado, 1986: 253-261) asociados a restos de oro y de plata (Fernández Jurado, 1986:256-257; 1993:146; 1988-1989: 186-187; 1989a: 161). Esta técnica metalúrgica explicaría la abundancia de cerámicas con escoria adherida que se hallan en yacimientos con actividad metalúrgica (Fernández Jurado, 1986: 256-257; 1988-1989:18; 1989a: 161; 1993: 146-147).

Normalmente los procesos metalúrgicos se llevan a cabo junto a las minas, pero no es menos cierto que en este periodo tartésico se encuentran centros metalúrgicos en puntos alejados de las zonas de extracción. Esto se debe a diversas circunstancias: unas basadas en la necesidad de abundante combustible; otras, estarían relacionadas con la búsqueda de la cercanía de los centros comerciales de la costa para dar salida a la plata, así se encuentran centros como el de Huelva capital, donde se han hallado hornos de fundición, mineral etc. y el de San Bartolomé de Almonte (Ruiz Mata y Fernández Jurado, 1986), en definitiva, una búsqueda de mayor rentabilidad económica. El traslado del mineral a estas zonas sería más rentable que transportar el combustible y luego una vez que la plata se ha extraído, esta había que llevarla al centro comercial (Fernández Jurado, 1986; 1989a; 1988-89, 181-182; 1993: 147-155). Una señal del comercio que se tuvo que mantener entre esta zona y el Mediterráneo Oriental fue el hallazgo de *obelois* en la Ría de Huelva (Fernández Jurado, 1988-89, 199-202). En Huelva protohistórica se observa un crecimiento que se ve ratificado en la presencia en el registro de abundantes restos de cerámicas importadas, fenicias, griegas y etruscas aparecidas en las excavaciones realizadas en la ciudad.

Entre los centros de actividad metalúrgica localizados lejos de los centros mineros de Río Tinto, Tharsis y Aznalcóllar destacan los ya citados en la misma capital de Huelva y en San Bartolomé de Almonte (Fernández Jurado, 1986; 1989a: 158-160; 1993: 135-139; Ruiz Mata y Fernández Jurado, 1986). El mineral explotado en el yacimiento de Huelva posiblemente procedería de la zona de Riotinto a través del río Tinto, mientras que el yacimiento de San Bartolomé de Almonte se surtiría a través de la ruta terrestre que iría desde Aznalcollar pasando por el yacimiento de Tejada la Vieja, llegando a la zona comercial de la zona de la desembocadura del Guadalquivir (Fernández Jurado, 1989a: 163; 1988-89,210; 1993: 152).

En San Bartolomé de Almonte se han documentado hornos que eran huecos realizados en las rocas terciarias con el fondo revocado de arcilla. La intensa actividad metalúrgica llevada a cabo necesitó una gran cantidad de combustible, al igual que la utilización de fuelles con toberas. Tras la excavación del poblado de San Bartolomé se ha puesto de manifiesto la existencia de poblados que aunque alejados de los centros mineros, poseyeron una economía metalúrgica. Así, viendo el poblado de San Bartolomé, se hace evidente que no existió, al menos durante los siglos VIII y VII a.C., un centro único de control y de producción metalúrgica y que al mismo tiempo fuese núcleo comercial, sino que por el contrario, debieron ser numerosos los lugares donde se benefició la plata, así como diversos los puntos de comercialización (Fernández Jurado, 1986, 260-261).

En Huelva capital, desde 1982, se han realizado una serie de excavaciones que han puesto al descubierto la existencia de un gran poblado tartésico con un fuerte comercio con los fenicios desde al menos del inicio del siglo VIII a.C. En Huelva se han

hallado abundantes escorias, cerámica con escoria y restos de mineral, así como trabajo metalúrgico en Botica, 10-12 y Puerto, 6 donde se halla un horno, de planta circular, con un diámetro de 1'50 metros, orientado hacia los vientos dominantes. Estaba construido por bloques calizos y guijarros, con una base de lajas de pizarra (Fernández Jurado, 1989a: 158-159; 1993: 137-138).

Podemos hablar además de poblado de Tejada la Vieja (Fernández Jurado, 1989b) donde se detecta una fase de ocupación desde fines del siglo VIII hasta mediados del siglo IV a.C. Se considera como un centro acumulador y redistribuidor de la riqueza minera del entorno, siendo su nacimiento la causa probable de la desaparición de los pequeños núcleos poblacionales cercanos como el de Peñalosa (Escacena, Huelva), con una ocupación del siglo IX a.C. que no sobrepasa los inicios del siglo VIII a.C. En éste se constata la presencia y la incipiente producción de plata, la cual se ve corroborada no solo por las evidencias metalúrgicas, sino también por el hallazgo de plomo fundido (Fernández Jurado, 1993: 136-139).

En Almonaster la Real (Huelva) se constata la presencia de una importante fundición. Con la excavación se descubrieron numerosos restos relacionados con la actividad metalúrgica, restos de escorias de una mata de cobre, plata, huellas de combustión, toberas, las partes de hornos y una importante área donde se depositaron de manera hacinada abundantes restos de copelas. Cerca del yacimiento en el afloramiento de los Moros, los mineros de esta época realizaron la extracción de los minerales complejos. Emplearon para los trabajos extractivos los martillos con surco central de enmangue, como en otras minas de Sierra Morena. Mientras en Europa se utilizaban instrumentos de bronce, en la Península Ibérica todavía siguen siendo de piedra. Todas las fundiciones que se han estudiado en el Suroeste beneficiaban carbonatos de cobre, pero también se atestigua la extracción y tratamiento metalúrgico de sulfuros. El yacimiento de Almonte no se puede definir como tartésico, sino que se desarrolla en el entorno minero tartésico, pero si estaría unido a través de una serie de rutas comerciales ligadas a la exportación de metales a cambio de otros productos que obtendrían de los centros comerciales. Así, los tartésicos serían los intermediarios entre estas poblaciones indígenas y los colonizadores (Pérez Macías, 1988; Pérez Macías, 1991).

Una buena evidencia de poblado minero-metalúrgico en la misma zona de extracción de mineral fue el poblado de Quebrantahuesos, en la zona de Riotinto, al lado del Cerro de Salomón y Corta el Lago. En Quebrantahuesos, los restos de escorias, toberas y carbón hallados demuestran la existencia de la práctica metalúrgica, siendo su momento álgido de explotación durante la época intermedia orientalizante. El yacimiento se caracteriza por su arcaísmo con la perdurabilidad de elementos del Bronce Final y cerámicas a mano hasta el s. IV a. C. Además de su pobreza destaca su impermeabilidad ante la civilización fenicia e iberopúnica. El poblado de Quebrantahuesos fue habitado desde fines del s. VIII a.C. al s. IV. a. C., englobando varias culturas, la tartésica, orientalizante e iberopúnica. Pero según Pellicer su habitación fue temporal y no continua, durante los cuatro siglos de su existencia (Pellicer 1983: 185-187).

Más testimonios de metalurgia aparecieron en Cerro de Salomón en Riotinto (Blanco, Luzón y Ruiz, 1983). Bajo las casas de este yacimiento se documentaron

trabajos de minería extractiva. Los testimonios metalúrgicos en el asentamiento del Cerro de Salomón los proporcionan las escorias que se encuentran junto a la cerámica, huesos, carbón y gotas de plomo derretido en el interior de las casas. Este hecho indica que la fundición no se produce en una gran concentración industrial, sino que es llevada a cabo en todas las viviendas (Blanco, Luzón y Ruiz, 1983). Según Blanco y Rothenberg, tanto Quebrantahuesos y Cerro Salomón fueron zonas de habitación y de talleres, ocupadas probablemente por los mineros de Riotinto desde comienzos de la Edad de Hierro hasta el final de la época ibérica (Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981: 101).

En el poblado de Corta del Lago tras su excavación (Rothenberg y Pérez Macías, 1987a; 1987b) se documentaron restos de fundición de cobre durante el Bronce Final. En época Alto imperial este yacimiento será escenario de una producción de metal muy intensa. Según Blanco y Rothenberg la explotación de la plata alcanzaría su clímax durante la primera Edad del Hierro debido al ímpetu comercial de los fenicios. Pero para ellos si algo aportó la Edad del Hierro fue probablemente el sistema de explotación mediante pozos y galerías, tales como los aparecidos en Quebrantahuesos y Cerro de Salomón (Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981,114).

La producción metalúrgica en el foco del Suroeste decae, en opinión de Fernández Jurado, por la falta de capacidad tecnológica para seguir explotando las minas, con la consiguiente caída inmediata de Huelva capital. Un hecho curioso es que tanto en Tejada la Vieja, San Bartolomé de Almonte y el de Huelva capital no hay objetos de plata, excepto los objetos aparecidos en la necrópolis de La Joya, de lo que se deduce que la plata era un bien destinado básicamente a la exportación (Fernández Jurado, 1988-89, 210-211). A través de la necrópolis de La Joya se observa un progresivo enriquecimiento de las élites de Huelva (Fernández Jurado, 1993: 154). Aunque la plata es el metal más explotado y requerido, la orfebrería tartésica es más abundante en oro (tesoro del Carambolo, de Málaga, Cádiz y La Aliseda), donde se aprecia como en la joyería tartésica se ha introducido la técnica del granulado y de la filigrana por influencia fenicia. Constancia de estas joyas y adornos se documentan en las necrópolis de las colonias fenicias, en las tumbas de las clases más altas, que serían importadas de los centros orientales (Maluquer de Motes, 1970: 67-70).

Normalmente la caída o la pérdida de protagonismo de Tiro y los fenicios se ha relacionado con la conquista de Tiro por los asirios en el siglo VI a.C., pero según Fernández Jurado la llegada de plata propició una situación inflacionaria que se completó con la crisis y caída del imperio asirio. La realidad histórica del sur de la Península Ibérica a fines del siglo VI a.C. entra en un período de intensa conflictividad. En muchos poblados, sean los grandes oppidum del tipo de Tejada la Vieja o poblados mineros del entorno de Riotinto como Cerro Salomón o Quebrantahuesos (Pellicer, 1983) se produce un abandono o una reducción considerable de su población. Éste cambio sería negativo para la actividad minero-metalúrgica en esta zona del suroeste. La libertad comercial practicada en Huelva favoreció además la entrada en escena de los griegos (Fernández Jurado, 1993: 156-157).

Tradicionalmente la decadencia del floreciente comercio y economía tartésica se ha unido a causas bélicas, caso de la batalla de Alalia, la caída de Focea, o la caída de Tiro con lo que se interrumpe el comercio griego y fenicio, pero también se deben

considerar otras circunstancias causantes de la crisis que llevó a la decadencia de los tartesos, como fue una posible falta de rentabilidad económica de las explotaciones por una rudimentaria tecnología que haría que no se pudieran explotar los minerales que se situaban en zona más profundas del subsuelo, trasladándose así el centro económico comercial hacia el sudeste peninsular, donde van a florecer por estos tiempos los pueblos ibéricos. (Fernández Jurado, 1993: 157).

En época de las colonizaciones de los pueblos orientales, en el Sudeste, al igual que en el Suroeste, tenemos constancia de poblados metalúrgicos en los que esta actividad estaba relacionada con la extracción de la plata fundamentalmente a través de la copelación. El destino principal de esta plata sería el comercio con los fenicios o griegos. Un ejemplo de asentamiento destinado a esta actividad es el de Punta de Gavilanes en Mazarrón (Murcia), cuya ocupación se alarga desde la Edad del Bronce hasta el siglo III (Ros Sala, 1993b). El mineral empleado en esta zona vendría, como es evidente, del mismo distrito minero de Mazarrón. La galena ha sido el mineral más abundante documentado del cual se extraería el plomo y la plata (Arana y Gálvez, 1993). Con la realización de la excavación se documentaron dentro del yacimiento un taller metalúrgico, donde se aprecian restos de las distintas etapas del proceso metalúrgico (escoria, restos de horno, mineral, etc.), junto a una zona de embarque, que daría salida al metal elaborado. Estas zonas ocuparían la práctica totalidad de la superficie del yacimiento, siendo mínimo el espacio destinado a vivienda de los metalúrgicos (Ros Sala, 1993b: 218-219).

Comentábamos anteriormente que unas de las novedades tecnológicas con el inicio de la Edad del Hierro es la implantación a gran escala de la metalurgia de hierro, nuevo metal cuya forma sustituirá al bronce para la fabricación de armas e instrumentos. Esta tecnología tradicionalmente se ha dicho que fue introducida por los fenicios. Pero hay autores que propugnan una continuidad al igual que para el bronce para el hierro, basándose en que se han documentado hornos de fundición de hierro, al menos desde el s. VIII a.C. en el poblado de Castellar de Librilla (Murcia), con los hornos N y E (Ros Sala, 1993a), junto a los indicios de un horno de fundición asociado a niveles del s. VI a.C. en Santa Catalina del Monte, respecto de una tradición local en el trabajo del mineral de bronce y, posteriormente, del hierro, fruto en parte de una evolución y experimentación interna pero también de estímulos exteriores resultado del contacto comercial con las colonias fenicias (Ramallo y Berrocal, 1994: 84).

Objetos de hierro encontramos desde antes del s. VI a.C., como el remate encastrado del conocido Tesoro de Villena, o algunas piezas singulares en contextos fenicios y orientalizantes anteriores al s. VI a.C. como un cuchillo y un regatón de Cástulo (Blázquez y Valiente, 1981: 233) o algún objeto en la necrópolis del Estacar de Robarinas. Los minerales de hierro aparecen principalmente en formas carbonatadas, en formas oxidadas hidratadas como la limonita o hematites, en forma de óxidos anhidras, como el oligisto, magnetita, hematites rojas y, por último, en formas sulfuradas como las calcopiritas. Los primeros en emplearse fueron los óxidos porque se transforman en hierro sólo con un proceso de reducción con carbón (Rovira Llorens, 1993:57-58). Madroñero y Agreda destacan el papel de las menas oxidadas de hierro en la metalurgia de otros metales como el cobre y el plomo, beneficiando la formación de escoria, por lo que muchas escorias procedentes de la metalurgia del cobre se han identificado erróneamente como de hierro debido al contenido de este metal (Madroñero y Agreda,

1989). Estos mismos autores diferencian cuatro estadios en la metalurgia del hierro. El primero en beneficio del cobre durante el calcolítico de los carbonatos y óxidos, empleando hematite como escorificante. El segundo, la extracción del cobre de menas sulfuradas, cobre negro debido a su contenido de hierro, junto a una mata ferrosa, el hierro cobrizo, el hierro de Hallstat. El tercero, al conocer el hierro como fundente. El horno se carga de carbón más óxido de hierro y se obtiene la misma pasta de Hallstat. Este constituye el hierro ibérico que es obtenido del almagre, para el que tendría que ser necesario el lavado. El último es el hierro de La Tène, con escoria fayalítica (Madroñero, 1984; Madroñero y Agreda, 1989).

Uno de los hornos más antiguos y mejor documentados es el encontrado en la terraza II del Cerro del Peñón en Toscanos (Málaga), fechado en la segunda mitad del s. VII a. C.. Debajo del estrato negro de tierra entremezclada con carbón de leña y numerosas escorias ha conservado un pequeño horno de fundición de cuya construcción solo se había mantenido un surco de 30 cm. de ancho. El surco estaba lleno de restos de leña carbonizados y escoria. La cámara de combustión se encontró como un hueco ovalado en la escalera más alta del surco. Una torta de fundición o esponja ferrífera in situ sobre una capa de arena fina y los restos de escoria confundidos con la pared de barro original. La esponja férrica era de donde luego en la fragua, por medio del martilleo, se eliminaba la escoria y se obtendría el metal de hierro libre al que normalmente se le da la forma de lingotes. El conjunto del horno se orientaba en la dirección del viento, que durante el día asciende del mar. Inmediatamente delante de la cámara de combustión se encontraron fragmentos de toberas de fuelle que servían para la ventilación del horno. La pared de la cámara de combustión consistía en adobes curvados, en forma de listón, y hacia el interior de la cámara probablemente llevara una capa de barro hermético. Incluso estos adobes se montarían húmedos, sin secar. Se encontraron varios restos de barro en el óvalo de la cámara de combustión. Parece que sobre la cámara de combustión se levantaba una cúpula maciza de adobes de barro de la que se han encontrado unos cuantos de éstos. La intensidad de los trabajos metalúrgicos se puede comprobar en los restos de escoria del Cerro del Peñón y de los estratos de relleno de Toscanos. El horno fue usado varias veces, y probablemente, hubiera más de un horno (Keesmann y Neimeyer, 1989). Rovira Llorens supone que, el abundante material escoriáceo sea materia prima para una nueva fundición, recuperada espigando la escoria de hornadas anteriores, y lista para ser introducida de nuevo en el horno (Rovira Llorens, 1993: 60).

Tan antiguos o más son los hornos aparecidos en el yacimiento del Castellar de Librilla (Murcia) (Ros Sala, 1993a: 82-85, 92-95; 2005: 45-48). La ausencia de mineral de hierro alimenta la duda de si fue un horno o una simple fragua. Pero parece que éstos son hornos en vez de fraguas, y es posible que en estos mismos espacios se realizaran también los trabajos de las esponjas férricas para extraer el hierro limpio (Rovira Llorens, 1993: 61). En el Morro de la Mozquitilla se hallaron restos de algunos hornos, que dan muestra de haber sido renovados en varias ocasiones. Cerca de los hornos, que muestran fuertes huellas de fuego, se encontraron escorias y, en conexión directa con los hornos, fragmentos de tubos de ventilación, sobre todo boquillas de toberas a veces con restos de metal. Se documentó un número grande de toberas, el más numeroso del S. de España y testimonios claros de los trabajos metalúrgicos y talleres, fragmentos de grandes vasijas de arcilla con gotas de metal fundido y escoria de hierro. Obviamente no se trata en este caso de una instalación de fundición primaria ya que de ser así los

hornos mostrarían unas huellas de combustión mucho más fuertes y la cantidad de escoria sería mayor (Schubart, 1985: 63). Es de suponer que éstos estaban situados algo más lejos del poblado, tal vez incluso al pie del yacimiento de minerales. En este caso se trata de un taller para refundir y elaborar el metal o una herrería.

De esta época tenemos la constancia en el yacimiento de Los Villares de Andújar (Sotomayor *et al.*, 1984) de restos que indican una explotación metalúrgica de hierro (Fig. 67). Se ha encontrado un elevado número de escorias de hierro, así como mineral en bruto y diferentes fragmentos de toberas. Éstas tienen una forma similar y posiblemente de igual funcionalidad de las que se han encontrado en Toscanos fechadas a mediados del s. VII. o en el Cerro Salomón (Sotomayor *et al.* 1984). Incluso, en Cástulo, también se han hallado resto de toberas (Blázquez y Valiente, 1981:123).

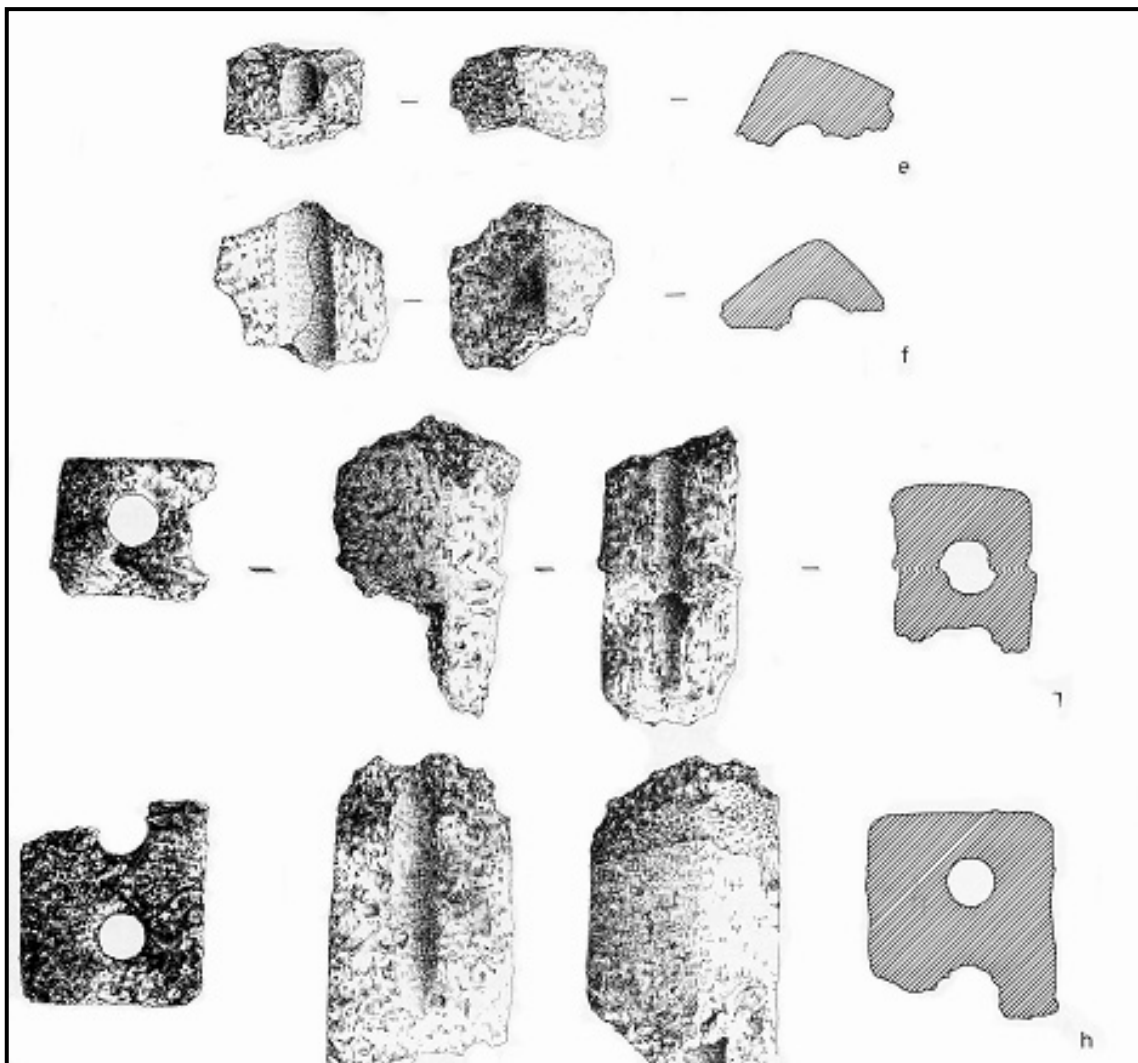


Fig. 67. Tobera localizada en el yacimiento de Los Villares de Andujar (Andujar, Jaén)

Ros Sala ratifica las palabras de Schubart y Arteaga (1986: 509) en la que la explotación e industrialización del hierro de la costa entre Málaga y Cabo de Palos fue una de las causas de la colonización de los fenicios. El poblado de El Castellar es plenamente indígena según indica el registro y deja claro que los fenicios no fueron los

únicos que trabajaron este mineral desde los primeros tiempos. Lo que sugiere, que la técnica hay que retrotraerla a momentos anteriores, ligados a comerciantes orientales detentando un comercio oriental o un tráfico de metales desde el Bronce Final. De hecho, junto a estos restos, los hallazgos de Villena, o el taller de fundidores de Peña Negra en Crevillente, hacen pensar que la técnica se debió conocer en momentos anteriores. Posiblemente el proceso de “industrialización” de esta actividad se viera impulsada por la demanda de estas factorías del Sur o por el auge comercial y social por ellas generadas a partir del s. VIII e inicios del s. VII a. C. (Ros Sala, 1993: 107-108; 2005).

Queda claro cómo la influencia de los pueblos llegados del Mediterráneo Oriental llegó lejos de la costa Mediterránea, incluso a nuestra zona de estudio, en el Alto Guadalquivir, por varias rutas naturales como los que hemos mencionado anteriormente. Dentro de estas rutas, el Guadalquivir, juega un papel importante al igual que las rutas terrestres que serían utilizadas en momentos posteriores como en época romana. La llegada de estos pueblos estimuló la explotación de minerales, sobre todo los metales nobles, plata y oro, los más demandados. La explotación y la actividad metalúrgica estarían en manos de los indígenas, los cuales entablarían importantes relaciones comerciales con estos pueblos. La zona más intensamente explotada durante esta época, fue el foco del suroeste, donde los tartesos explotaron de manera intensa las zonas superficiales (gossan) y haciendo gala de un gran dominio de la tecnología metalúrgica, sobre todo de la plata.

#### **IV. 2. 2. El Mundo Ibérico en el Alto Guadalquivir: la forja del hierro, exvotos de bronce, tesorillos y el *oppidum* de Cástulo**

Algunos autores aducen que a partir del s. VI a.C. se experimenta un importante auge en las explotaciones del Sureste, donde incluiríamos la zona giennense, junto a un decaimiento de las explotaciones de Huelva que coincide con el final del mundo tartésico y el inicio del mundo ibérico, que heredará toda la tradición minero metalúrgica tartésica (Fernández Jurado, 1993: 156-157). Así la explotación minera de Jaén conoce su desarrollo a partir de unas fechas que coinciden con el inicio del Ibérico Antiguo (Abad Casal y Sala Sellés, 1993: 201), aunque corroborar esta cuestión es difícil, ya que el conocimiento de la minería ibérica en la provincia de Jaén se limita, en la mayoría de los casos, al hallazgo y el estudio de colecciones de piezas metálicas (hierro, bronce, plata etc.) procedentes de *oppida*, necrópolis y santuarios ibéricos. Un ejemplo claro son los exvotos de bronce procedentes de Despeñaperros (Casañas y del Nidó, 1959) y de Castellar de Santisteban (Blázquez, 1959, Nicolini, 1968, 1969), que se han convertido en la expresión más difundida y que mejor representa la actividad metalúrgica propia y las características de las tierras del Alto Guadalquivir.

Por desgracia, esta abundancia y calidad de objetos metálicos, que manifiesta una importante actividad metalúrgica, no se puede relacionar con los procesos de extracción y de transformación que debieron de formar parte de las actividades mineras en época ibérica, de las que tenemos pocas referencias, y las pocas que existen son indirectas (Gutiérrez *et al.* 2000).

A los pocos datos que tenemos se une en lo que respecta a las actividades extractivas, el gran inconveniente de que es muy difícil discernir en los datos arqueológicos disponibles y distinguir los restos que nos han quedado en el registro procedentes de época ibérica de los de época romana, debido, a que estas explotaciones siguieron utilizándose por los romanos, e incluso en época moderna, hace que sea muy complicado adscribir restos de minería o metalurgia a la época ibérica a no ser de que se constaten en el registro arqueológico materiales que induzcan a establecer una relación con esta época como ocurre en alguna mina documentada en Mazarrón donde se ha hallado materiales ibéricos o en el yacimiento de El Cardal o el Peñón de Arruta (González *et al.*, 1997; González *et al.*, 2001). Así la explotación continúa que sufren los filones de Sierra Morena ricos en minerales de cobre y galenas argentíferas, plantea graves problemas de interpretación arqueológica debido a la superposición de elementos de cultura material pertenecientes a épocas muy diferentes.

En las fuentes antiguas sí tenemos constancia de referencias a la riqueza minera y metalúrgica del mundo ibérico. La zona de estudio se encuentra dentro de lo que los textos antiguos denominan como la Oretania (López Domech, 1996). Los límites de esta región son difíciles de establecer hoy día. Estrabón señala que las dos ciudades más importantes de la Oretania eran Cástulo y Oria (III, 3, 2.) y, además de éstas, Plinio cita a otras como Mentesa Oretana, Salaria, etc. (N.H. XXXI, 80-III, 9-III, 19-II). (Contreras de la Paz, 1961).

La prospección arqueometalúrgica realizada por el equipo del profesor Contreras Cortes ha puesto de manifiesto la existencia de afloramientos de mineral de hierro, en las zonas superficiales, destacando los óxidos de hierro como el oligisto, la hematita y gehotita, así como la presencia de nódulos de hierro, cuya explotación no sería rentable. Muchos de los restos de estos minerales de hierro se observan en las escombreras como consecuencia de haber sido desechados (Contreras *et al.*, 2004). Junto a estos, existen también numerosos afloramientos de óxidos de hierro en la Campiña baja de la provincia, asociados a las unidades alóctonas del valle del Guadalquivir. En Castellones de Caviedes (Peal de Becerro, Jaén) (Mayoral, 2004: 146-147) ha quedado atestiguada la explotación de los óxidos de hierro como una de las actividades desarrolladas en este yacimiento. La cuestión es valorar si este fue el fin primordial del poblado (explotar los óxidos), ya que también se extiende sobre la cima del cerro y los olivares cercanos. Según los datos aportados por el Mapa Metalogenético (Mapa, 1993) en las proximidades de Larva se localiza una mina de óxidos, y posiblemente en el mismo cerro de la construcción se encontraría una vena (Mayoral, 2004: 151). Sin embargo, el Mapa Geológico y Minero de Andalucía (1985) no muestra la existencia de yacimientos de minerales de hierro en el Alto Guadalquivir mientras que en el mapa metalogenético de España en la hoja de Linares (IGME, 1974) sí referencia un yacimiento de hierro en el término municipal de Baños de la Encina (ver anexo 1). Esto hizo pensar a algunos investigadores, ante la negativa de que el hierro proviniera de la almagra, que éste viniera a través del comercio por los diferentes circuitos comerciales (Gutiérrez *et al.*, 2000: 258).

Ante la cuestión tan discutida de la utilidad de estos óxidos de hierro como materia prima para la producción de hierro en época ibérica se han articulado diferentes tesis. La primera señala la posibilidad de obtener los recursos suficientes de hierro gracias al lavado y la decantación de la almagra y su posterior escarificación del material seleccionado. La extracción de hierro a partir de la almagra es defendida por



los investigadores Madroñero de la Cal y Agreda, que la sitúan en el tercer estado de la metalurgia del hierro que proponen, siendo este tercer estado el característico de la época ibérica (Madroñero de la Cal y Agreda, 1989: 110-112). Éstos defienden la almagra como mena de hierro y afirman que se utilizaría como fundente, necesario para el beneficio de las menas sulfuradas de plata y plomo y para la fabricación de instrumentos y armas de hierro. Incluso plantean que la situación de muchos enclaves arqueológicos responde a la existencia de una almagrera a pie del cabezo mismo o en la ladera del cerro de enfrente al yacimiento (Madroñero de la Cal y Agreda, 1989: 113). En esta metalurgia serían fundamentales los lavaderos para la decantación de la almagra y dejar solo los óxidos de hierro, siendo estas piezas elementos claves para este proceso aunque han pasado desapercibidos por la arqueología. En el yacimiento de Osera recogieron escoria con aspecto de siderurgia, así que después de analizarla el profesor Kubota dijo: “*Esta escoria tiene una morfología interna como la escoria de beneficio del hierro*” (referencia) (Madroñero de la Cal y Agreda, 1989: 114).

Según estos autores, los metalúrgicos de Cástulo se abastecerían de almagra para la extracción del hierro de un cerro situado enfrente. Este óxido férrico va a solucionar el avituallamiento de hierro para fabricar herramientas, armas, convirtiéndose en la base industrial y en una de las razones de la ubicación del poblado en el cabezo frente a una almagrera y con el río Guadalimar por el medio. Este producto abunda por doquier en la zona, por lo que los antiguos beneficiaban hierro del barro rojizo, haciendo cierta, según éstos, la frase de Plinio (XXXIV, 142) (*ferri metalla ubique propemodum repiriuntur*) que recogieron después el arquitecto Vitrubio y San Isidoro de Sevilla (Isid. orig. 16, 20, 2) (*ferri autem metallum pene ubique reperitur*) que *minas de hierro las hay en todas partes* (Díaz, 1970; Madroñero de la Cal y Agreda, 1988: 345).

Esa tesis se planteó no sólo en su día para el abastecimiento de mineral de Cástulo (Blázquez y García-Gelabert, 1986: 47; Blázquez y García-Gelabert, 1994), sino para el marco general de la Campiña de Jaén (Ruiz y Molinos, 1992), habiéndose encontrado evidencias superficiales de cerámicas ibéricas junto a varias canteras de almagra próximas al poblado. En cambio en los puntos prospectados de Puente Tablas, la Loma del Perro y Cástulo no se han encontrado ninguna estructura relacionada con la actividad metalúrgica. Tal vez los hallazgos nos indiquen que esta actividad estaría relacionada con la transformación de la almagra y su utilización para la obtención de pigmentos, empleados para la decoración de la cerámica (Gutiérrez *et al.*, 2000: 258).

Existen otros posibles indicios de la explotación de almagra en época ibérica en el entorno del Guadiana Menor. En el paraje conocido como Los Mesares, a unos 3,5 Km. al noroeste de Tugia, se localizó recientemente en la parte alta de un afloramiento rocoso un pequeño asentamiento ibérico adosado a una antigua mina. Los contornos suavizados y muy erosionados de la excavación indicaban la antigüedad de la explotación, y no se hallaron restos de edificaciones construidas en época moderna, solamente cerámica vidriada. El material ibérico representado era muy variado (ánforas, toneles, platos de cocina, urnas y cuencos), no reconociéndose algún material romano (Mayoral, 2004: 151-152).

Existe al menos un caso bien documentado en el que la explotación de los óxidos se vincula al proceso de obtención del hierro. Se trata del poblado de Les Gardies (El Vendrell, Tarragona) con una ocupación ininterrumpida desde el s. IV a.C. al s. I a.C. Entre las estructuras excavadas se halló una cantera a cielo abierto en la que

se extraía óxido férrico mezclado con arcillas calcáreas. En el entorno se localizaban los hornos y estructuras para la depuración (Morer y Rigo, 1999)

Por otro lado, otros investigadores señalan la escasa rentabilidad de las canteras de almagra, que harían imposible la metalurgia que propone Madroñero de la Cal y Agreda. Según éstos, el tratamiento de mineral en bruto para extraer el mineral de los óxidos de hierro, limonitas y ocre revelarían una cierta complejidad tecnológica.

Para confirmar, además, la posibilidad de la extracción del hierro proveniente de la almagra, sería necesario realizar análisis y contrastaciones, incluso mediante procesos experimentales para conocer la técnica metalúrgica, y analizar la distribución de los recursos, de modo que se pueda configurar un plano con las posibles interrelaciones generadas por la especialización de algún poblado, o el intercambio a diversas escalas. Tampoco debemos descartar que el hierro procediera de otras zonas y llegara por medio del comercio o intercambio, ya que tenemos poca constancia de cualquier actividad metalúrgica en el registro arqueológico del área de nuestro estudio.

En la obtención de hierro, durante toda la protohistoria, se utilizó la reducción directa en fase sólida del mineral (óxidos, como limonita, hematites parda, hematites roja) en horno bajo, ya que si se utilizaban formas sulfuradas o carbonatadas, antes de reducirse se tenía que realizar una fase de tostación en donde se transformara en óxidos. Para la reducción de esta mena, debía ser mineral constituido por la montera oxidada de la parte superficial de los filones como anteriormente nos referíamos. Trabajos relacionados con la extracción han sido documentados muy pocos, aunque en los últimos años se han encontrado evidencias en la zona celtibérica gracias a las prospecciones que han sido realizadas por el profesor F. Burillo en el entorno de la ciudad de Ségeda (Mara, Zaragoza). Las condiciones del horno tenían que ser muy reductoras y contar con una salida para evacuar la escoria. El resultado de toda esta operación es la lupia o esponja ferrífera, poca homogénea y con abundantes inclusiones de escoria, por lo que el mallado y la forja eran etapas imprescindibles y fundamentales en la manufactura de hierro en este periodo (Ferrer Eres, 2000: 284-285). Restos de hornos de fundición en nuestra zona de investigación no se han documentado, pero se tiene constancia en el yacimiento celtibérico de Castro de El Royo, o el de Castlmontón. (Lorrio *et al.*, 1997).

Imprescindibles para la metalurgia del hierro son los talleres metalúrgicos, que coinciden con los espacios de reducción en disponer, como elemento básico la fragua, con forma de cubeta y que presenta una planta redondeada o alargada, poco profunda y con fondo aplanado. El trabajo desarrollado por el herrero combinaba procedimientos en ambiente oxidante y reductor, por ello se mantenía descubierta pero rellena de carbón encendido. En algunos casos se trata de una fosa excavada en el suelo cuya superficie interna puede vitrificarse, y donde la ventilación fundamental sería forzada por medio de toberas, como la que se conoce de La Torre dels Encantats. Elementos complementarios, pero fundamentales, son los recipientes para almacenar materias líquidas y sólidas (carbón vegetal, agua, arena, cal, excrementos,...) utilizadas como fundentes, decapantes, etc. En cambio las herramientas no se solían abandonar en los espacios de trabajo debido a su valor práctico y simbólico. Los martillos y cinceles se compartían con otros oficios, siendo las pinzas o tenazas, útiles identificables con los herreros.

Dentro del registro arqueológico hay un predominio de las evidencias de post-reducción (forja) cuando se transforma el hierro en bruto a manufacturado. La escasez de restos de hornos de reducción es el resultado de efectuar el beneficio del mineral junto a los filones, lo que sería más económico, ahorrándose el coste del transporte del mineral y el combustible (Rovira Hortalá, 2000). En el Sureste destaca el área siderúrgica de Castellar de Librilla (Murcia) de los ss. VIII-VII a.C. que tuvo su continuidad en época ibérica, y donde se estableció la base para el yunque formado por una losa cuadrada (Ros Sala, 1993a). Esta actividad estaría al cargo de personal especializado y la producción se destinaría a la demanda comunitaria y la foránea (Rovira Hortalá, 2000). En un hábitat tardío de Castellanes de Ceal (Jaén) se ha documentado una construcción de los ss. II-I a.C., parcialmente excavada, ocupada por una estructura de combustión de mampostería, de planta rectangular, con un extremo abierto y el otro ligeramente ensanchado, que media 1 m. de longitud y 70 cm. de ancho, pero es difícil confirmar, aunque sus características coinciden con las fraguas, que estuviese dedicada a tareas metalúrgicas (Mayoral, 1996: 233). En el yacimiento del Cerro de la Coronilla (Cazalilla, Jaén) se ha observado la presencia de hierro que estaría asociado a la fabricación de útiles de primer orden, tal es el caso de un podón de empuñadura de madera, con dos remaches y cuya funcionalidad es casi como la actual para la realización de la poda (Ruiz *et al.*, 1983; Ruiz, 1996).

Los herreros de esta época que nos ocupa utilizaron el hierro dulce, maleable. El hierro se purificaba eliminando la mayor cantidad posible de escoria, tarea que se realizaba golpeando con mazas la esponja ferrífera contra el yunque, primero en frío y luego en caliente, conforme iba quedando la masa de hierro más depurada. Así se obtendrían los lingotes cuya forma difiere de unos lugares a otros y de una zona a otra: bipiramidales, barras, tortas, etc. (Rovira Llorens, 1993:62-64).

En la provincia de Jaén resulta abundante la presencia de armas, procedentes de las excavaciones llevadas a cabo en asentamientos como Cástulo o Puente Tablas y en santuarios como Collado de los Jardines y Castellar de Santisteban (Gutiérrez *et al.*, 2000: 258), aunque la mayor parte proceden de las necrópolis como las de Toya, Baza, Cástulo (Estacar de Robarinas, Baños de la Muela, etc.), La Guardia, Castellones de Ceal (García-Gelabert y Blázquez, 1989), Ibros (Cazaban, 1924; Gutiérrez *et al.* 2000: 258). Dentro de la panoplia armamentística ibérica destacan las armas ofensivas, que consistían en la espada recta y corta, las famosas falcatas; los puñales, que muchas veces aparecen dentro de la vaina de las falcatas; las lanzas de punta de hierro, como la que fue analizada en su composición por Madroñero de la Cal y Agreda (Madroñero de la Cal y Agreda, 1988); la falárica, un arma arrojadiza común en el armamento ibérico, de la que T. Livio (21, 8) (ver anexo, N°: 17), con motivo de la narración del sitio de Sagunto, realiza una magnífica descripción; el solideferrum, una barra larga de hierro, engrosada en la parte media para empuñarla más cómodamente; y por último las puntas de flecha que en su mayoría destacan por tener un nervio central y aletas más o menos marcadas. Como arma más importante de defensa estaba el escudo, siendo el más usual la castra, circular y cóncavo, posiblemente de origen oriental, y del cual tenemos una descripción de Estrabón (III, 3, 6) (ver anexo, N°: 18). Para cubrir la cabeza utilizaban un casco hecho de piel o tejido de nervios, de forma muy variada, o bien a imitación de los legionarios (García-Gelabert y Blázquez, 1989: 108-109).

La panoplia ibérica en la fase antigua, es un armamento pesado, para el combate cuerpo a cuerpo. Esta panoplia se configura con un fuerte dinamismo cultural local, con

influencias mediterráneas de donde proceden las falcatas, la espada de frontón, etc. Y de influencia norpirenaica mostrada por los primeros solidiferra y espadas (Quesada Sanz, 1998: 125-126) (Fig. 68).

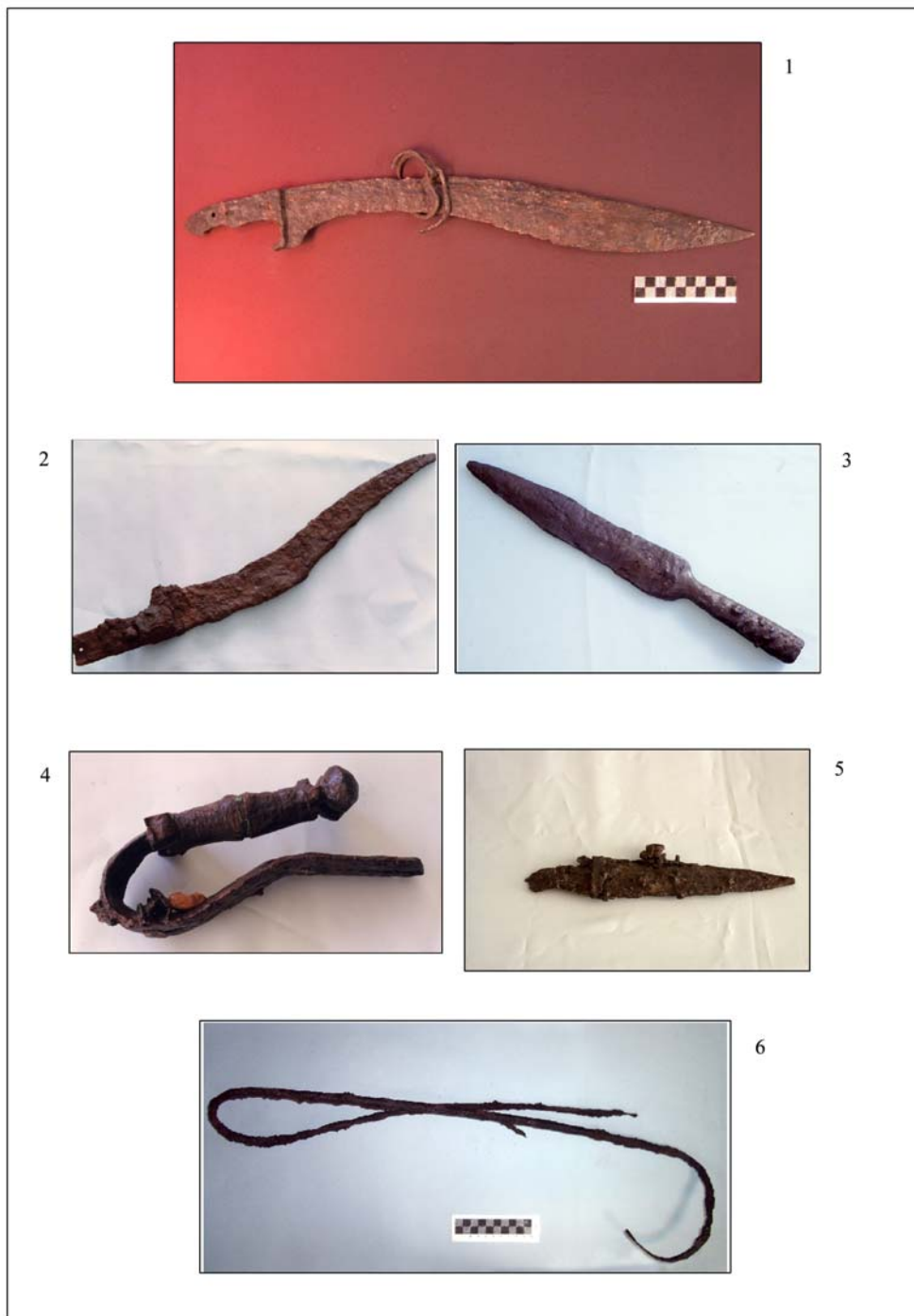


Fig. 68. Armamento de época Ibérica de la provincia de Jaén. 1. Falcata de La Lobera, Castellar de Santisteban (Jaén) (Museo de Jaén). 2. Falcata de la necrópolis de Casablanca (Linares, Jaén) (Museo Arqueológico de Linares). 3. Punta de lanza (Museo Arqueológico de Linares, Jaén). 4. Espada de la necrópolis del Estacar de Robarinas (Cástulo) (Museo Arqueológico de Linares, Jaén). 5. Puñal de la tumba XV de la necrópolis de los Patos (Cástulo) (Museo Arqueológico de Linares, Jaén). 6. Soliferreum de Espeluy (Museo Arqueológico de Jaén).

Aparte de la información que nos proporcionan los restos de armas y objetos de hierro utilizados por los íberos en su armamento, también nos son de suma importancia las informaciones que ofrecen las representaciones escultóricas como la de Porcuna en piedra (Blázquez y García-Gelabert, 1994: 345-355) o la de los exvotos de bronce (García-Gelabert y Blázquez, 1989: 108-109; Quesada Sanz, 1998: 125-126).

Los textos antiguos han transmitido importantes relatos acerca de la buena calidad de las espadas de los pueblos que habitaban en la Península Ibérica. Sertorio (De garr. 17) recuerda la destreza de los celtíberos en trabajar el hierro, manifestada en el hecho de que este mismo ordenó en el año 77 a. C. a todas las ciudades de Celtiberia que fabricasen armas dentro de sus posibilidades (Blázquez, 1969: 64). Livio (31, 34, 4) cita también las famosas espadas celtibéricas, y según A. Schulten (1963) esta cita es la primera auténtica del *gladius hispaniensis*. Polibio (3, 114) afirma que las espadas de los iberos eran mejores que la de los celtas, pues podían herir lo mismo de punta que de filo. En el s. III a.C. ya Filón de Bizancio (*Mechaniké sintaxis*, IV, VC, 48) (ver anexo N° 2: 19) describe en un extenso pasaje cómo era el modo de trabajar de estas armas. Posidonio también prestó gran atención a la espada hispana en un pasaje que aparece en Diodoro (V, 33, 3-4) (ver anexo N° 2: 20), donde habla de la espada y además de los puñales que se insertan dentro de la misma vaina de la espada.

La calidad de las espadas no solo se observa en los pueblos de la Meseta sino también en la Bética como la de Almedinilla, Fuente Tojar (Córdoba) y las que se representaban en los relieves de Osuna (Blázquez, 1969: 64-66).

El metalúrgico debió tener un conocimiento empírico, y además, una alta especialización en algunas producciones del tipo del instrumental agrícola, armamento o elementos para el transporte. En este caso, se necesitaría una acción combinada entre éstos y los carpinteros, máxime si tenemos en cuenta que estos instrumentos, que serían medios de trabajo, sufrirían un desgaste debido a su uso lo que debía de acompañarse de una labor de mantenimiento que es difícil que se produjera en el ámbito doméstico. Un ejemplo de ello lo tenemos en el carro, tanto en su versión militar como en el de transporte de mercancías. De estos tenemos referencias en las imágenes figuradas tanto pictóricas como escultóricas, pero también en el registro arqueológico. Un ejemplo son las ruedas de Toya, que informan sobre los ejes y de soportes metálicos de ruedas, en un trabajo que exigiría gran precisión y especialización (Ruiz y Molinos, 1992:177-178).

La mayor parte de los objetos de hierro y sobre todo en lo que se refiere a armas proceden, como hemos dicho, de las necrópolis de las que en la provincia de Jaén hay numerosos ejemplos. En la cámara sepulcral de Toya se hallaron una falcata, un fragmento de casco, restos de la rueda de un carro y de un umbo de escudo, y un puñal de antenas de tradición celta. Esto demuestra los contactos habidos entre las dos zonas, en relación, probablemente, con las levas de mercenarios de los pueblos de la meseta. En la necrópolis de Castellones de Ceal, aunque son muy imprecisas las descripciones de las armas, apareció un casco de metal junto a un soliferrum, una falcata, un regatón y también un casco de bronce, con cubrenuca y con bisagras laterales. En las necrópolis de Cástulo el armamento no se distribuye por igual. Por ejemplo, la necrópolis de Baños de la Muela es muy pobre lo que ha hecho pensar que en esa se enterraran artesanos, agricultores, etc. En esta apareció una falcata, restos de puñales afalcatados y puntas de flechas en las 18 tumbas excavadas, como así también en la necrópolis de Casablanca, de Molino de Caldoná, mientras en la de los Patos, en la tumba excavada por Blanco

Freijeiro (Blanco, 1965) proporcionó un rico ajuar entre el que se encontraban seis puntas de lanza, una falcata y las hojas de otras cuatro. Pero la necrópolis más rica en enterramientos y en armas es la de Estacar de Robarinas (Blázquez y García-Gelabert, 1994: 309-325; García-Gelabert, 1988; García-Gelabert y Blázquez, 1989:110-112).

En cuanto a la minería del cobre durante época ibérica no disponemos de una documentación suficiente. Aunque existen numerosas explotaciones en el interior de Sierra Morena no se han encontrado asentamientos ibéricos asociados a las mismas. Sólo se puede hablar de los santuarios de Collado de los Jardines en Santa Elena (Casañas y Del Nido, 1959) y la Cueva de la Lobera en Castellar de Santisteban (Blázquez, 1959), que, para Gómez Ramos, adquiere posiblemente un papel relevante por ser un centro receptor o de producción de exvotos de bronce (Gómez Ramos, 1999).

La metalurgia ibérica del bronce debe analizarse en nuestra zona a partir de la producción de exvotos de bronce que han sido hallados a millares en los santuarios de Sierra Morena, donde se ha planteado la posibilidad de la existencia de un poblado metalúrgico asociado a la cueva de Collado de los Jardines (Clavo y Cabré, 1917; Casañas y del Nido, 1959) en el que se llevaría a cabo la producción de estas pequeñas estatuillas de bronce. La información procede de las memorias de excavación que recogen el hallazgo de crisoles rotos, escorias de metal, trozos de plomo preparados para la fundición e incluso de algún desecho, en el que era aún reconocible un exvoto mal fundido. Los excavadores plantean que se produjera una producción a gran escala, aunque desconocemos, dado los pocos datos con los que contamos, la interrelación entre el proceso productivo y la formación social. De igual modo, en los últimos años se ha planteado la hipótesis de la existencia de una fundición dedicada a la producción de estos objetos en el paraje conocido como Geroma en el camino de acceso al Santuario de Los Altos del Sotillo en Castellar de Santisteban (Gutiérrez *et al.* 2000: 260). Debido a los hallazgos de herramientas, algunos autores, entre ellos Nicolini, han afirmado que existieron *in situ*, talleres donde se producirían estos exvotos (Nicolini, 1998).

Los exvotos son de un tamaño reducido, de 8 a 11 cm. Los bronce más elaborados están fundidos mediante el procedimiento de fusión a la cera perdida. Los detalles anatómicos de las figuras como el de la vestimenta, se ejecutaban con el buril después de haberse enfriado. Las piezas más pequeñas y de fabricación más esquematizada, están forjadas en una varilla de bronce moldeada y rectificada con lima, y los detalles a veces moldeados con el buril. En algunos casos se trata de formas recortadas de láminas de bronce y grabadas seguidamente. Los análisis realizados han dado como resultado que la mayoría de los exvotos son de una aleación ternaria de cobre, estaño y plomo, pudiendo alcanzar este último hasta un 20% de la composición de la estatuilla. Esto se debe probablemente a que el plomo facilitaría el principio de fusión y el trabajo de retoque, que incluso influiría en el color de la patina (Nicolini, 1998). En esta época se utilizaría también la refundición de metales para los objetos pequeños. Al igual que en la zona celtibérica, se ha observado la relación del metal con ciertos objetos y así como para las fíbulas anulares se utilizaba bronce binarios (Lorrio *et al.*, 1997).

Estos exvotos (Fig. 69) no sólo debieron de producirse exclusivamente en talleres relacionados con los santuarios, habiéndose planteado la existencia de exvotos en los *oppida* más cercanos a Sierra Morena. Para Gutiérrez Soler las referencias más fiables son las de Giribaile, donde aparecieron figurillas de bronce

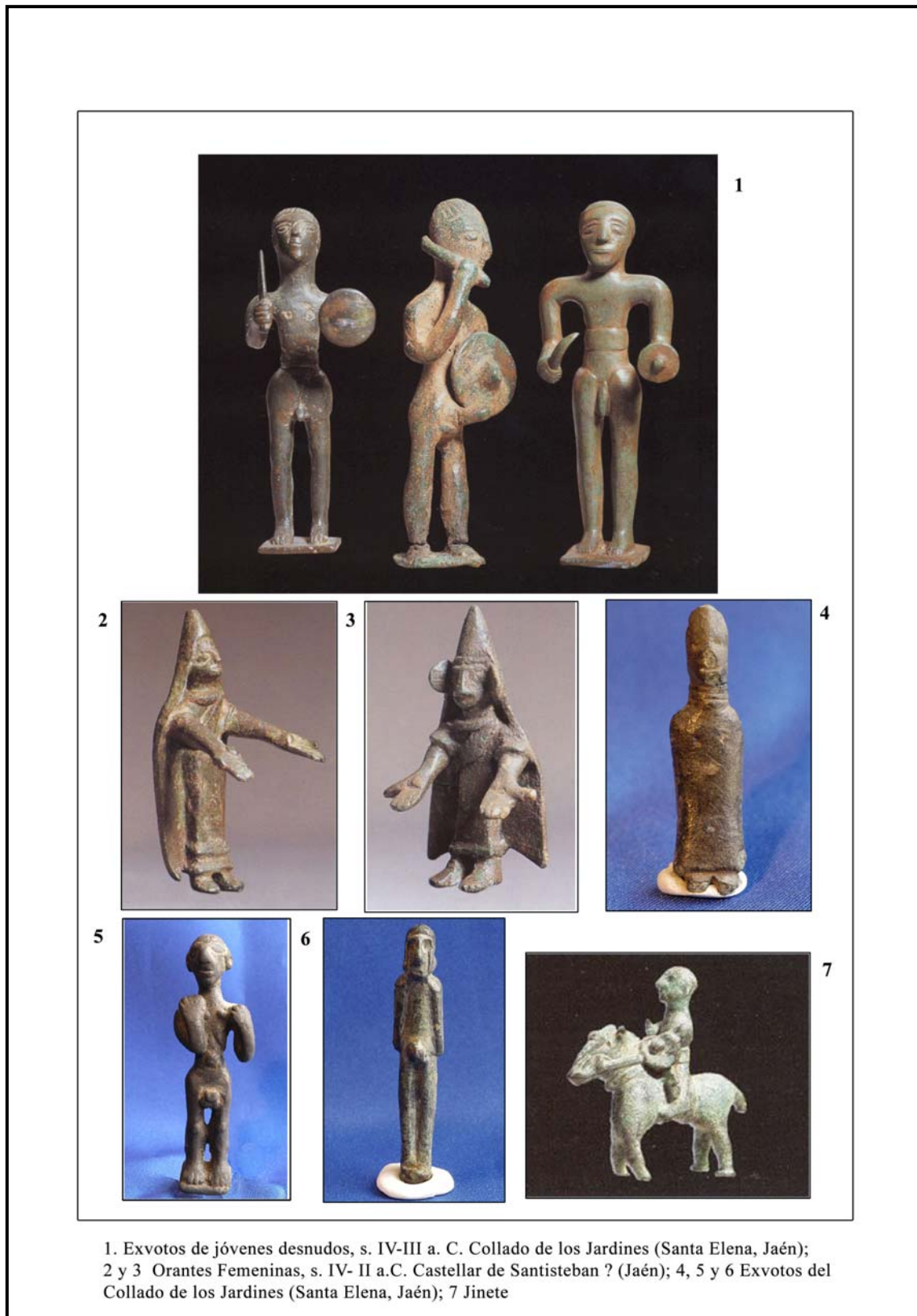


Fig. 69 Ejemplos de exvotos ibéricos. Lámina realizada en base a las fotografías del Museo de Jaén y Aranegui Gascó et. al., (1998: 51-53 y 140)

que habrían sido halladas al pie del acantilado que se localiza bajo la vertiente meridional de la meseta donde se halla el yacimiento (Domergue, 1990: 169). Éstos se pueden relacionar con las figurillas halladas en Vilches pero, como apunta Nicolini, es difícil saber si éstas provienen de Giribaile o de Despeñaperros (Nicolini, 1969), para lo cual sería fundamental la realización de estudios y análisis profundos. Incluso, además se refiere a la aparición de una posible figurilla de bronce que está en posesión del propietario de un olivar cercano. Todos estos datos han hecho que se piense en la hipótesis de que en el Giribaile existiera un santuario en los abrigos o cuevas de alrededor del yacimiento, e incluso se ha barajado la posibilidad de que hubiera un taller que dependiera de este *oppidum* donde se fabricaran estos exvotos (Gutiérrez *et al.* 2000: 260).

Los bronceístas celtíberos fabricarían los objetos de bronce en talleres locales e incluso regionales, porque estos objetos aparecen en un territorio restringido o en una zona más amplia. Existen piezas especiales como algún ejemplo meseteño como es el broche tipo Acebuchal que se circunscriben a la zona celtibérica. En el área celtibérica se han encontrado restos de objetos de bronce como fíbulas, broches, discos, corazas, cascos, etc., o como en época ya tardía en la que se ha documentado diversos tipos de documentos escritos por primera vez, algunos como los bronceos de Botorrita realizados sobre grandes placas de bronce, e incluso los bronceos se han utilizado para la acuñación de moneda como los de la ceca de Bolskan, que eran muy plomadas. De esta época podemos también destacar diferentes técnicas de embellecimiento de los objetos, como el estañado del bronce y como ejemplo citamos la diadema de Clares (Lorrio *et al.* 1999).

En cuanto a la minería y metalurgia de la plata y el plomo los restos que tenemos en el registro son escasos. Sabemos por referencias de las fuentes literarias que la explotación de estas minas fue importante, lo que haría que se produjera un incesante comercio e intercambio con los pueblos colonizadores, sobre todo a partir de la instalación de los cartagineses. Los romanos, continuarían con los trabajos de minería extractiva lo que hace difícil que se pueda documentar de manera clara que unos restos pertenezcan a época ibérica a no ser que se documenten restos materiales asociados a esta época.

De la metalurgia del plomo, si bien hay importantes vestigios en época romana, tenemos también en época ibérica unos importantes restos de la posible práctica metalúrgica en un yacimiento alejado de los centros mineros de Sierra Morena, como es el de Castellones de Ceal, donde, en el espacio B, se documenta una cámara de forma alargada hecha de mampostería y recubierta de una gruesa capa de barro endurecido. En su interior se identificó por una gruesa capa de cenizas muy suelta y negra, lo que es un horno de combustible, aunque no se puede confirmar si está relacionado con la transformación de alimentos o con tareas metalúrgicas. En el espacio A también hay presencia de gotas de plomo, por el incendio que afectó al mismo. Se plantea la posibilidad de que se produjera la fundición del plomo, ya que se halla un mortero, dotado con una vertedera y con restos de plomo adherido. Por otra parte, se ha documentado la existencia de lingotes cilíndricos que serían utilizados para la actividad metalúrgica en el espacio doméstico. Se localizó un conjunto de 20 lingotes que seguramente estarían metidos en una bolsa de tela. El plomo se utilizaría para todo tipo de objetos, incluso para la vajilla, pero, a partir de Sila, las minas pasan a ser competencia de Cástulo, produciéndose una ruptura, que altera la configuración de los



canales de distribución del mineral de modo que el asentamiento de Castellanes de Ceal, vinculado a la estructura jerarquizada de control de comercio, sobre todo de metales, desde *oppida* ibéricos pierde su función lo que será una posible causa de la desaparición de este núcleo poblacional (Mayoral, 1996).

En época ibérica la utilización de la plata se conoce gracias a piezas concretas, sobre todo para el armamento. Una prueba del valor simbólico de las armas en el mundo ibérico es el hecho de que muchas de ellas aparezcan decoradas con damasquinados, como las falcatas que se decoraban así en las empuñaduras y hojas, pero también en las lanzas, que aunque es extraño, han aparecido en la necrópolis de Estacar de Robarinas y en Castellanos de Ceal (Gutiérrez *et al.* 2000).

La presencia de estos objetos de plata no resulta habitual hasta época ya republicana romana, cuando en la provincia de Jaén tenemos documentados tesorillos ibero-romanos, que se hallan compuestos de elementos entre los que destacan las vajillas, donde son muy característicos los vasos de forma parabólica sin pie, estando algunos de ellos decorados en el borde con líneas, puntos, círculos, grecas u otro tipo de motivos geométricos incisos. Los conjuntos más importantes son los de La Alameda de Santisteban del Puerto (García de Serrano, 1963; Blanco Freijeiro, 1967) y de El Engarbo de Chiclana de Segura (Avellá y Rodríguez, 1986) (Fig. 70).

El tesorillo de la Alameda de Santisteban del Puerto (García de Serrano, 1963; Blanco Freijeiro, 1967) está compuesto por varias piezas de vajilla entre las que destaca un pequeño jarro del tipo llamado “preferículo” (García de Serrano, 1963: 42), y la parte superior con boca y cuello de un vaso fragmentado, con una inscripción en caracteres ibéricos, a los que se unen objetos de adorno personal, torques macizos, torques de tipo fonicular, pulseras y brazaletes. El de Chiclana se encuentra formado por platos, vasos, fragmentos de pulsera, restos de torques, trozos de plata fundida, una fíbula de plata adornada con una escena venatoria y por 22 denarios romanos-republicanos que pertenecen a la última emisión de *Marius Cippius M. f.* acuñado en la ceca de Roma y datada por Crawford en el 115-114 a.C. Algo muy curioso es que no se encuentre ninguna moneda ibérica. Los investigadores, después de realizar el estudio de este tesorillo, concluyen con la idea de que es en el Alto Guadalquivir donde se localizarían los talleres de producción. Lo más probable es que el tesorillo de Chiclana fuera ocultado por un orfebre (Avellá y Rodríguez, 1986). Junto a estos tesoros, en la provincia de Jaén se han documentado otros no menos importantes como el de Mengibar, que se compone de dos vasos, uno ibérico y otro romano, y objetos de adorno como torques y brazaletes etc.; El tesorillo de Mogón está formado por brazaletes, pulseras, láminas de plata, un collar, torques, hebillas de cinturón, un medallón como la cabeza de Medusa y una diadema; el de Torres de Juan Abad por un vaso de plata, cuatro torques, tres brazaletes y una fíbula de plata; el de Los Villares, Jaén, también por un vaso de plata con una cruz en el fondo de oro y un torque de plata. Por su cercanía y semejanza se puede citar el tesorillo de Almadenes de Pozoblanco y Molino de Marrubial en Córdoba (Blázquez, 1969; Blázquez, 1973).

En cuanto a la datación de los hallazgos, la mayoría de ellos se han fechado en un momento anterior a las guerras sertorianas, finales del s. II a.C. o inicios del I a.C. Casi todos los tesorillos proceden de las zonas mineras de Sierra Morena o del circuito de elaboración y tráfico de metal.

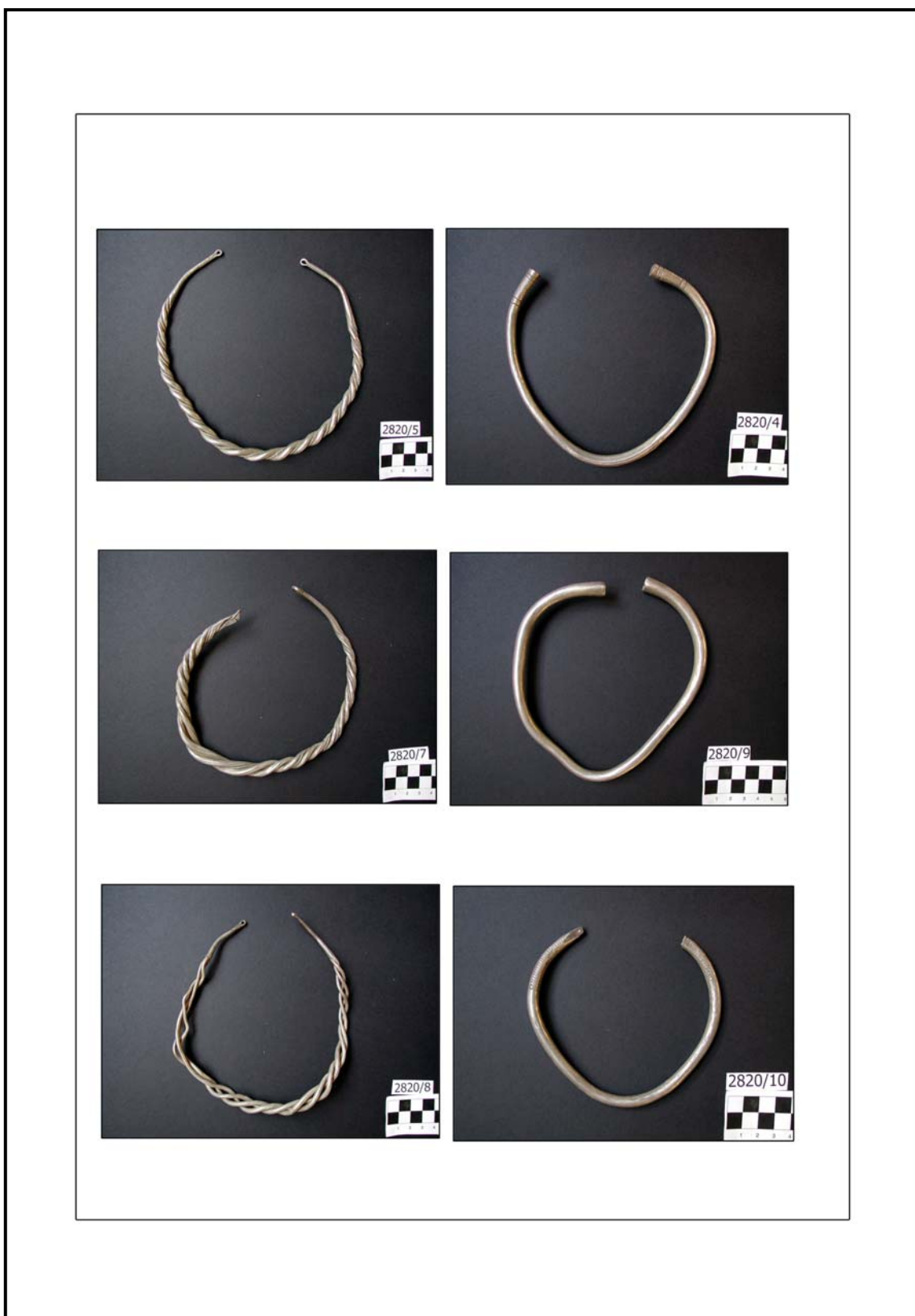


Fig. 70 Tesoro de plata localizado en el yacimiento de La Alameda (Santisteban del Puerto, Jaén). Lamina montada a partir de las fotografías del Museo de Jaén.

También es importante citar dentro de este trabajo otros tesorillos de cronología anterior como la patera de Perotitos (s. III a.C.) con un anillo de centauros alrededor del tema, típico celta, de la máscara humana mordida por un felino, la vajilla de Abenjibre (Albacete), fechada en el s. IV a. C., compuesta de 26 o 18 piezas y las piezas del tesoro de Tivisa (Tarragona) (Blázquez, 1969; Blázquez, 1973).

Los tesoros oretanos componen más del veinticinco por ciento del censo nacional, y eso sin tomar como oretano el tesoro en Lezuza, la ciudad supuestamente oretana de Libosisa. Y si contamos con los tesoros semejantes a los oretanos de las áreas vecinas, el número es aún mayor, pues se suman los de Fuensanta de Martos, Los Villares, Villanueva de Córdoba, Pozoblanco, Azuel y Cañete de las Torres. Con la presencia de estos tesoros se demostraba la existencia de un grupo social dedicado a hacer los elementos, los artesanos, y otros que los adquirirían. La presencia de estos elementos no se puede separar de una clase superior del resto de la población. Entre estos elementos, se documenta plata labrada en tres de ellos, plata fundida en otro, plata fundida y monedas en otro, piezas pequeñas, monedas de plata, torques de plata retorcida (influjo celta) en cinco y ajuar doméstico de plata. Además de los tesoros, los lotes de joyas en asentamientos o necrópolis de la zona son significativos, apareciendo objetos de plata, oro y acompañadas por una panoplia de armas de hierro como las falcatas, lanzas, etc. (López Domech, 1996: 63-64).

Dentro de los tesorillos como el de Santisteban, se encuentran piezas con inscripciones ibéricas y son muestra de una sociedad ibérica tardía que continúa vigente incluso hasta después del final de la II Guerra Púnica. Gutiérrez Soler tras su estudio sobre la evolución del poblamiento en el *oppidum* de Giribaile, llega a la conclusión de que la transición de la sociedad ibérica a la formación social romana, no se establece plenamente hasta la concesión del derecho latino a las comunidades indígenas en época Flavia (Gutiérrez *et al.* 2000: 261).

Los contextos mineros romanos más antiguos documentados, hasta hoy día, no se remontan más allá de finales del s. II a.C. y son los llamados por algunos investigadores con el término de castilletes (Gutiérrez, 2000; Gutiérrez *et al.* 2002; Gutiérrez *et al.* 2003) o poblados fortificados como Salas de Galiarda, Los Escoriales, y Palazuelos (Acedo, 1902; Domergue y Tamain, 1971: 218-219; Corchado y Soriano, 1962; Corchado y Soriano, 1980; Sandars, 1914; Sandars, 1924; Gutiérrez *et al.* 1998; 2002; Gutiérrez, 2000). Estos poblados se ubican junto a las labores mineras y aunque para estos poblados las dataciones no van más allá del s. II a.C. algunos investigadores ven en ellos la continuación de los de época ibérica (Sandars, 1914; Gutiérrez *et al.*, 2000). Corchado Soriano se manifiesta de la misma opinión que Sandars, afirmando que Salas de Galiarda y el poblado de Los Escoriales son de origen prerromano (Corchado Soriano, 1962; Sandars, 1914). Domergue y Tamain justifican estos poblados fortificados sobre los mismos trabajos mineros y metalúrgicos como una respuesta a las incursiones de las bandas hostiles a Roma, que alcanzaron su máximo apogeo en el s. I a.C. (Domergue y Tamain, 1971).

En las faldas de Sierra Nevada, en la provincia de Granada, se ha constatado la presencia de poblados fortificados relacionados con la minería y metalurgia ibérica y romana, como son los yacimientos de El Peñón de Arruta (Jerez del Marquesado) (González *et al.* 1997) y el Cardal (Ferreira) (González *et al.* 2001). El yacimiento de

El Peñón de Arruta es un poblado, con una secuencia de ocupación que cubre la Edad del Cobre y la Edad del Bronce, Ibérico y Romano. Dentro de este yacimiento se han documentado abundantes restos de cultura material como cerámica, estructura de muralla y posiblemente escoria, que la han asociado a la época ibérica. Pero en época romana sufriría una transformación que implicó la construcción de la muralla, de una zona de habitación, una gran cisterna y la zona industrial donde se documenta la presencia de escoria. Este poblado fortificado tiene unos grandes paralelismos con los poblados fortificados de Sierra Morena de Jaén, como Salas de Galiarda o Los Escoriales (González *et al.* 1997).

Relativamente cerca de este yacimiento se encuentra el yacimiento de El Cardal, a las faldas de Sierra Nevada. En este yacimiento, al igual que en Salas de Galiarda, se observa una fortificación (posiblemente una torre) y justo al lado se ha documentado una bocamina de donde se extraería el mineral. Los restos materiales documentados, tanto cerámica como las estructuras, denotan que es un yacimiento típico indígena ibérico, constatándose varias fases de ocupación del mismo que transcurren desde el s. III a.C. al I a.C. Los investigadores, que han realizado el estudio del yacimiento a través de una documentación superficial, creen que se produce una continuidad y conexión cronológica entre el yacimiento de El Cardal y el de Peñón de Arruta, existiendo claras diferencias cronológicas de ocupación, urbanismo, materiales de construcción, etc. Posiblemente la principal funcionalidad de este poblado durante sus fases de ocupación fuera la de extracción y fundición del mineral. Incluso, los investigadores piensan en que pudo haber presencia de las legiones romanas con el fin de controlar y de vigilar la explotación, utilizando las mismas construcciones indígenas de época ibérica (González *et al.* 2001).

Sería interesante realizar más intervenciones arqueológicas que aclarasen muchas de las cuestiones aun no resueltas. Entre ellas la de confirmar, como algunos investigadores apuntan, que estos poblados mineros fortificados (Salas de Galiarda, Los Escoriales, etc.), hunden sus raíces en la época ibérica, al igual que el poblado minero ibero-romano del Cabezo Agudo, en la Unión (Fernández de Avilés, 1942) o el de Sisapo (Fernández Ochoa *et al.*, 2002). En el caso de los poblados de la provincia de Jaén, esta teoría puede estar respaldada por el hecho de haberse hallado en la cercanía de Los Escoriales y de Salas de Galiarda inscripciones ibéricas, denominadas con el nombre de Piedra Letrera (Sandars, 1914; Corchado Soriano, 1980) a pesar de, como señala Sandars (1914: 597), no se ha podido encontrar otra cerámica que la romana. Es probable, como sucede en los yacimientos granadinos de El Cardal y del Peñón de Arruta, que estos yacimientos de Sierra Morena estuviesen ocupados por la población indígena ibérica como demuestra el registro arqueológico y las técnicas constructivas de los poblados. Estos mismos (los indígenas) serían los explotadores de las minas como parece desprenderse del hallazgo de cerámica ibérica pintada en la rafas mineras de San Ignacio (Est 181 y 182) (filón de Arrayanes, Linares) y en el yacimiento de Cerro de los Castellones (J-LC-6) en Los Guindos (La Carolina) durante las prospecciones realizadas. Con la llegada de los romanos estos poblados pasaran a estar bajo el control del ejército, que se instalaría en estos asentamientos llegándolos a veces a reformar, como parece que ocurriría en el yacimiento de El Cardal (González *et al.*, 2001)

El desarrollo de la minería en la protohistoria, en nuestra zona de estudio, según diferentes investigadores, es consecuencia de la intrusión en el área de grupos humanos portadores de la técnica metalúrgica procedente de la zona onubense y no como

consecuencia de un desarrollo local. Este cambio, que tiene como embrión el Bronce Final, cristaliza en la cultura y pueblo oretanos, entre fines del s. V a.C. y mediados del s. IV a.C. cuando se alcanza su máximo esplendor. Este cambio dio lugar a un ritmo de vida de activos intercambios comerciales con los fenicios-púnicos y griegos, y en determinados casos al control militar de las zonas claves de paso y de las minas, a interrelaciones culturales, trasvases de ideas, creencias y arte, que se reflejan en el poblado y en las necrópolis. (García-Gelabert, 1987: 31).

Diversos autores siguen la hipótesis de González Wagner de que ningún jefe local estuvo en condiciones de dominar un territorio mucho más amplio que aquel que pertenecía a su propio clan o tribu, tras la ruptura de la confederación tartésica. La sociedad a la que se refieren es a la sociedad de jefatura en la que se quedó anclada la sociedad íbera. Un ejemplo de esta sociedad será la de Cástulo, la cual no llegaría a derivar en estado. Así se produce un cambio pasando de una sociedad igualitaria a una estratificada de productores de excedentes, dedicados estos al mantenimiento del elemento humano ocupado de otras actividades como la alfarería, metalurgia, etc. especialistas desligados de la producción de alimentos (García-Gelabert, 1987:30). Las clases superiores basaran su poder no en la posesión de los metales, que será solo un signo de superioridad, sino en el control del comercio a su paso por estas zonas. La introducción del comercio y las relaciones con otros pueblos fueron cambiando la estructura tribal de estos oretanos. Entre estos dirigentes podría estar esos reyezuelos oretanos que dice Diodoro (V, 25, 10-3 y 12-1) que al mando de sus doce ciudades derroto a Amilcar en Heliké. López Domech señala que este personaje debió ser la cabeza de la unión o confederación de tribus cuando había un motivo como era la defensa de una de ellas, lo que corroboraría, para este autor las tesis de Renfrew sobre la jefatura como una transición a un estado posttribal (López Domech, 1979).

Sin embargo, otros investigadores, con el Centro Andaluz de Arqueología Ibérica de la Universidad de Jaén a la cabeza, no consideran a esta sociedad como de jefatura sino una sociedad estatal, en la que el *oppidum* y las elites aristócratas jugaran un papel fundamental en el funcionamiento del mismo, controlando los excedentes de la producción y su propia redistribución. Ésta sería una sociedad de clases, siendo la clase formada por elemento militar infiltrado de la meseta y la aristocracia existente la que domine la estructura estatal. A través de la coerción, estas oligarquías no productoras, controlarán los productores primarios (explotadores de la tierra y de las minas), los verdaderos creadores del excedente, adueñándose de éste por medio de un sistema de tributación (Ruiz y Molinos, 1979: 1989).

La familia pudo jugar un papel importante como unidad mínima de producción dentro de las sociedades íberas, y por supuesto en todo el Alto Guadalquivir (Ruiz y Molinos, 1979: 151). Estos investigadores señalan la especialización de algunos *oppida*, como pudieron ser los poblados mineros de fundición, otros de Sierra Morena, como el caso de Giribaile donde se han documentado posibles trabajos de exvotos, apareciendo así ciudades especializadas en determinados productos. El proceso de producción en las sociedades íberas del Alto Guadalquivir se plantea como una articulación *oppidum*-familias, es decir, ciudades especializadas con grandes propiedades y familias autosuficientes en productos básicos pero al mismo tiempo formando equipos de trabajo dentro de la especialización del *oppidum* al que pertenecen. Para algunos, esta división implicaría una división social especial, de clases, por la necesaria existencia de capataces o directores de la producción y circulación de los productos excedentes y de

prestigio, que según su punto de vista debieron surgir de la clase dominante, de aquella clase social que se fortaleció y consolidó entre los elementos militares. Coincidiendo con las palabras de Mangas, se produciría una apropiación de un excedente por una minoría que permitiría el desarrollo de una burocracia y el sostenimiento de un aparato militar con fines de defensa, así como la jerarquización condujo a destinar una parte del excedente para adquirir objetos lujosos de importación (Ruiz y Molinos, 1979: 152).

Según Mangas (1978), después del periodo tartésico, se mantuvo la servidumbre pero la presencia de los colonizadores especialmente de los púnicos, facilitó el desarrollo de nuevas fuentes de riqueza en las costas (salazón) y tal vez en algunas explotaciones mineras se pudo ir transformando la servidumbre en esclavitud. Esta formación de esclavitud ya la apuntaba Arribas (1965: 137), pero como parece evidente, no alcanzaría las cotas tan altas a las que se llegaron en época romana (Ruiz y Molinos, 1979: 153).

Otros estudiosos piensan que la calidad de trabajo de las minas y el carácter de la estructura social no cuadra con la esclavitud al modo antiguo y no hay evidencias de que los cartagineses en su política de explotación la potenciaran, aunque bien pudo ser. A pesar de que el acuerdo de la clase dirigente indígena y romana fue rápido, no creen que sea suficiente argumento para demostrar una esclavitud más allá de las dependencias de las ciudades o por comunidades (López Domech, 1979: 26). López Domech plantea que para el trabajo prerromano debió existir algo semejante a la esclavitud, más que esclavitud como tal. Sin embargo, de lo que podemos estar seguros es que en época prerromana sí había esclavos, los cuales debían tener lazos de fidelidad con sus señores, como demuestra que Asdrúbal fue asesinado por un esclavo de un jefe o noble ibérico que mandó ejecutar (Livio XXI, 2, 3 y 2, 6), aunque esto sólo demuestra, según López Domech, que esa esclavitud era de una persona a otra, no que hubiera una clase social exterior que trabajara la explotación de las minas. Incluso además es muy probable que Livio empleará el término esclavo por la lógica romana y puede ser que éste no fuera un esclavo, aún así no se descarta la existencia de esclavos que explotaran las minas. Antes de inclinarse por una línea es interesante primero decir de qué tipo es la sociedad oretana (López Domech, 1996: 53-54). Este autor plantea que los oronginenses trabajaran las minas de los castulonenses, por lo que piensa en una dependencia por comunidades (López Domech, 1996: 99-100).

Para López Domech, posiblemente se haría cargo de explotar una mina algún personaje de alcurnia, que dirigiría el trabajo común. La estructura social estaría a la llegada de los bárquidas en una etapa de transición entre la propiedad comunal y el nuevo tipo de economía organizada alrededor de un jefe, resultado de la creación de *oppida* para vigilar una serie de pasos comerciales, que tendrían unos lazos de unión para su defensa y apoyo mutuo, y el jefe sería la cabeza de esa confederación. Esta circunstancia sería el agente de una diferenciación social y del despegue de una clase dirigente, que tendría una nobleza a la que iría la explotación minera para conseguir metales con los que fabricar los objetos de lujo (López Domech, 1979: 27).

El dilucidar cómo era la propiedad de las minas en época prerromana es un interrogante aun día no resuelto. Ruiz y Molinos basándose en la actitud colonizadora de la romanización y de Escipión, señalan que el estado romano realizaría el mismo papel que antes habían ejercido los Bárquidas, es decir, el de situarse en la cúspide de la estructura social indígena, lo que les lleva a pensar que posiblemente no se realizaría

ningún cambio en la propiedad de las minas. Así el desarrollo de la esclavitud, la participación de *oppida* enteros en la fundición del metal y el mayor desarrollo técnico pudo llevar a la división del trabajo que un propietario individualizado no podría sostener. Con estos argumentos concluyen que a falta de compañías como las que aparecen en época romana, el único capacitado para las producciones mineras de Sierra Morena sería el Estado (Ruiz y Molinos, 1979: 153).

En cambio, López Domech plantea que no es seguro que el dominio cartaginés potenciara el esclavismo, pero sí que implantara un sistema esclavista en las explotaciones. Si el esclavismo tiene relación de comparación con los sistemas de propiedad privada, y las minas prerromanas eran propiedad privada de las capas más altas, no se puede descartar que hubiera esclavos en las minas oretanas. En el caso de que la propiedad fuera comunal, el esclavismo sería regional o cualquier tipo de dependencia por regiones o ciudades (López Domech, 1996: 52-53). Pero a pesar de los estudios y trabajos realizados no está claro si la propiedad de las minas tuvo un carácter privado o público, ya que no tenemos ningún dato sobre el tipo de la propiedad de las explotaciones mineras.

En el distrito minero de Linares-La Carolina destaca ante todo la ciudad ibero-romana de Cástulo (Blázquez y García-Gelabert, 1983; Blázquez y García-Gelabert: 1994) que hunde sus raíces en la Edad del Bronce (Blázquez, 1985; Blázquez *et al.*, 1987; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1994) (Fig. 71). Como sabemos, esta ciudad se sitúa en una posición estratégica, ubicada en una zona de paso natural entre el Alto Guadalquivir, Levante y la Meseta, lo que va a propiciar que juegue un papel importante de intermediario debido a su localización. Así, Cástulo cuenta con dos factores de desarrollo que son la producción minera y la situación para controlar el tránsito de mercancías. La actividad comercial entre los pueblos iberos o de la meseta, con respecto a los mercaderes orientales era canalizada por la clase dirigente o el estado, el único con suficiente autoridad, autonomía y elementos de juicio para realizar tratados.

Para los intercambios comerciales, algunos autores proponen el papel fundamental que realizarían los templos como garantes de las transacciones, ya que éstos debieron actuar como lugares neutrales situados bajo la protección de un dios, dando fe de la honestidad de las mismas. En estos lugares se llevaban a cabo los registros y se discutirían los litigios (García-Gelabert, 1987: 33). González Wagner apunta que los acuerdos comerciales tenían un carácter marcadamente político, ya que únicamente los distintos poderes políticos podían asegurar el cumplimiento de su cometido y organizar, dentro de los sistemas económicos redistributivos en que se movían y de los cuales constituían precisamente el centro, la actividad comercial. Esta organización comercial estuvo respaldada por la fuerza militar (Blázquez y García-Gelabert, 1994: 502). Gracias a esta organización, los grandes beneficiarios de todas esas relaciones comerciales o de intercambio, serían las capas superiores que controlarían además la minería (Blázquez y García-Gelabert, 1994: 334).



Fig. 71. Vista aérea de Cástulo (Linares, Jaén)

Un ejemplo es el poblado de Castellones de Ceal, ubicado en un enclave estratégico en función de vigilancia de una importante ruta comercial que iría de Cástulo hacia Baza y desde aquí a la costa, siendo ésta su razón de ser. Toya sería uno de los poblados principales de poder del entramado poblacional del valle del Guadiana Menor, ruta natural más rápida y principal nexo de unión entre las altiplanicies granadinas (Baza) y el Alto Guadalquivir (el propio Toya), y fronterizo entre el mundo oretano y el bastetano y jugaría un papel fundamental en la comercialización del mineral de Sierra Morena, recibiendo influencias fenicias y griegas tanto por el valle del Guadalquivir como por el Sureste. En esta misma vía de comunicación también se encuentran las ciudades de Basti (Baza) y de Tutugi (Galera) con sus importantes necrópolis. Como consecuencia de la reforma territorial de Augusto, en el cambio de Era, esta zona va a quedar incluida dentro de la provincia de la Tarraconense. El cambio del trazado de la red viaria, el de la vía Augusta, más rentable para la comercialización de los excedentes, que pasará ahora más al oeste, no por el Guadiana Menor sino por el Guadalbullón, provocó el florecimiento de nuevos centros como el de Acci que se convertiría ahora en el gran centro político y económico de la Bastetania y el declive de otras rutas en este caso del Guadiana Menor. A pesar de esto, esta ruta sigue funcionando de forma residual como itinerario mas corto entre el Alto Guadalquivir y el Sureste, y aparece reflejada en el Itinerario de Antonino como vía de conexión entre Cástulo y el Portus Magnus (Sillières, 1990: 390-400), quedando como un itinerario secundario. Mientras que los grandes centros económicos y administrativos como Cástulo y Toya perduran como tales, otros *oppida* ibéricos situados en enclaves estratégicos respecto al río no siguen (ejemplo del de Castellones de Ceal), aunque hay indicios de la persistencia de otros, posiblemente asociados a la pervivencia en uso de este corredor natural que era, fue y es el Guadiana Menor (Chapa y Mayoral, 1998).



Lo mismo ocurre con el poblado de La Guardia, que se asienta en un lugar estratégico dominando todo el valle fluvial que se extiende desde el Nordeste a Sureste, convirtiéndose paso obligado desde La Mancha por Despeñaperros (donde se localiza el santuario de Collados de los Jardines) hacia las tierras de Granada y costa meridional (García-Gelabert, 1987: 34-35; Blázquez y García-Gelabert, 1994: 174-178).

Dentro de los poblados de la Alta Andalucía, como Cástulo, se han documentado grandes tumbas en las necrópolis de Estacar de Robarinas, Castellones de Ceal, Toya, Baza y Galera que apoyan la tesis de la existencia de una gran clase dirigente en cada uno de estos poblados capaz de dominar una mano de obra, de contratar artesanos especializados en labrar la piedra, etc. Significativa es la ubicación de los grandes poblados ibéricos, con sus necrópolis, que se situaban en las zonas de comunicación con el fin más probable de controlar, vigilar y defender las vías de comunicación (García-Gelabert, 1987: 33).

Algunos investigadores proponen que las tumbas de grandes cámaras documentadas en las necrópolis ibéricas tienen su origen inmediatamente anterior en las tumbas de cámaras de los asentamientos fenicios y púnicos costeros, por lo que a través de las relaciones comerciales e intercambios, serían adoptadas por la clase dirigente ibérica, para manifestar su riqueza, que por el monopolio de los recursos económicos, construiría una tumba digna acorde a su posición social, mostrándonos la diversificación jerárquica de la sociedad ibérica. Buena parte, según estos investigadores, de esta influencia se ha reflejado en la cultura material como la cerámica fenicia y griega, pero sobre todo en las grandes tumbas de las necrópolis que se encuentran en los poblados situados estratégicamente en las principales vías de comunicación (García-Gelabert, 1987: 35; Blázquez y García-Gelabert, 1994: 178). Las vías de comunicación actuarían como rutas de difusión cultural de las factorías que controlarían el acceso al mar desde las vías que van hacia el interior.

Esta área de trabajo, desde la Edad del Bronce, va a sufrir la influencia de poblaciones limítrofes de la Meseta y de otras zonas más lejanas. Así, en la Oretania, hay vestigios arqueológicos de la huella indoeuropea. Se pueden citar al respecto joyas, cinturones, armas de bronce e hierro y determinadas cerámicas como las grafitadas. Durante el Bronce Tardío se observa en el registro arqueológico la influencia de pueblos de la Meseta con la cerámica de boquique, y se pueden constatar la presencia de este tipo de cerámica decorada con las técnicas del Bronce Tardío en los yacimientos de Colina de los Quemados, Cástulo y en el propio yacimiento argárico de Peñalosa en el valle del Rumblar (Contreras, 2000), relacionado con la cultura de *Cogotas*. Para la presencia de esos restos materiales se ha propuesto entre muchas hipótesis, que se produce un movimiento de población de gentes de *Cogotas* I, que desde la Meseta se desplazan hacia las zonas más meridionales en busca de los pastos que ofrecen las riberas del Alto Guadalquivir, por vías y caminos de amplia tradición (Molina, 1978). Para Aubet la trashumancia propia de los pueblos ganaderos de la Meseta occidental obligó una serie de migraciones en busca de pastos de invierno en el Valle del Guadalquivir. Esta trashumancia originaría un intenso comercio de intercambio, de manufacturas y de cerámica, lo que explicaría la presencia de cerámica de la Meseta en el sur y la presencia de objetos tartésicos en la Meseta occidental (García-Gelabert, 1993: 102-110; Blázquez y García-Gelabert, 1994: 112-115; Blázquez *et al.*, 1987).

La influencia celtibérica se puede observar a partir de la toponimia que ha conservado algunos nombres que parecen aludir la presencia céltica en Andalucía, como los nombres acabados en -briga como Nertobriga, Turobriga y Mirobriga. Plinio (NH III, 13) afirma que los célticos del sudoeste eran una rama de los celtibéricos: "*Célticos a Celtiberis ex Lusitania advenisse manifestum est sacris, lingua, oppidorum vocabularis*". En época de Plinio, los celtas de la región andaluza conservan sus costumbres y quizás penetraron en ella. Los celtibéricos, a parte de realizar incursiones, durante las cuales esporádicamente saqueaban, a veces serían aceptados como asalariados en las faenas agrícolas-mineras, y desde luego como mercenarios sí fueron reclutados. Livio (XXXIV, 7, 19) escribe que eran mercenarios de los turdetanos y como tales figuran en número de 10.000 en la gran rebelión de éstos contra los romanos, a las ordenes de Budar y Besadines hacia el año 197 a.C. Probablemente también los oretanos contrataron a mercenarios celtibéricos, y así se constatan en la necrópolis de Estacar de Robarinas ajuares que pertenecen a hombres de la Meseta (García-Gelabert, 1988). Incluso Estrabón (III, 1, 6) habla de la presencia de celtas entre el Tajo y el Guadiana en la región oretana. Es curioso la gran cantidad de nombres transmitidos que hacen referencia a jefes que son indoeuropeos como el del jefe turdetano Budar, Istolacio (Diodoro XXV, 10, 1) y otros, como Moeniacoceptus y Vismarus, los cuales militan a las ordenes de los cartagineses en su lucha contra los romanos (García-Gelabert, 1993: 111-112). Celta o por lo menos indoeuropeo es el nombre de Cerdubelo (Livio XXVIII, 19), un personaje importante de Cástulo que aconsejó la rendición a Roma en el 206 a.C. (Contreras de la Paz, 1999. 53-63).

Estos mercenarios del centro de la Península eran muy apreciados por los ejércitos romanos y púnicos por su gran belicosidad y gran movilidad. Así la columna vertebral del ejército cartaginés estaba compuesta por mercenarios lusitanos y celtiberos. Diversos autores se ocuparon de los mercenarios entre otros Polibio (1, 17; 1, 67; 14, 7; 14, 8; 114, 2-3; 114, 4), Plutarco (Fab. Max, 7; Catón, 10); Tucídides (6, 90) y Diodoro (15, 70; 16, 73, 3).

También se puede comprobar la presencia de los mismos en las necrópolis como la de Estacar de Robarinas. Aunque se hayan hallado restos materiales, como armamento usado por los guerreros celtibéricos, puede también deberse a que los jefes militares oretanos hayan adquirido este armamento por la influencia celtibérica. Sin embargo, éstos posiblemente estuvieran atraídos por la riqueza metalífera de la zona para poner su arma al servicio de la clase dominante que los controlaba. El ajuar, compuesto por armamento y adorno de metal, de este enterramiento del Estacar de Robarinas es característico de un soldado procedente de la Meseta. Éste pudo ser un mercenario o un miembro de una familia procedente de la meseta (García-Gelabert, 1987: 36; García-Gelabert, 1993: 112-113; Blázquez y García-Gelabert, 1994).

Otros elementos que parecen indicar en tierras oretanas la presencia de mercenarios o personas con otra ocupación, procedentes de La Meseta, son los broches de cinturón de garfios y las placas rectangulares con nielados de plata y como los de Despeñaperros, Santa Elena, Jaén e Hinojares. En las esculturas de Porcuna e incluso en los exvotos, ciertos individuos portan la castra y también portan el escudo oblongo de gran tamaño de La Téne, el casco de cuero y cimera. Toda esta vestimenta y armamento

son propios de los lusitanos y también de los celtíberos. El armamento del sur y levante parece proceder en su mayoría de la Meseta (García-Gelabert, 1987: 37; García-Gelabert, 1993: 114-115), ya que sus habitantes habían alcanzado una técnica de fabricación de armas bastante perfeccionada que los autores de la antigüedad nos transmiten como Filón de Bizancio (Plut. Mechan. IV-V.C. Scheone), Diodoro ((V, 33, 3-4) y Livio (XXXI, 34, 4), a los que en líneas anteriores me he referido, reproduciendo los pasajes que dedican a este tema.

A parte de los mercenarios Livio (XXXV, 7, 6) y Cicerón (ad Fam. 10, 31, 1) señalan la existencia de bandidos en esta región. Los bandidos procederían de la desesperación del trabajo de las minas o de las levadas forzosas en tiempos cartagineses, pero según Cicerón en la Bética (provincia senatorial) no había estas levadas, de manera que pudieron ser mesetarios llegados a estas tierras montañosas muy óptimas para la actividad de pillería. Por ello, probablemente, contra las incursiones de estas bandas se levantarán las *turres*. Parece que había bandidaje entre los lusitanos, pero no es comparable con el de los oretanos aunque tuvieran semejanzas sociales. Diodoro (V, 34, 6) explica que a los segundones de las familias de la nobleza ibera los hacen jefes de bandoleros, que encabezarían las bandas y cuadrillas. Las referencias de las fuentes escritas nos dan noticia de las incursiones de los lusitanos y celtíberos hacia esta zona (López Domech, 1996).

Dentro de la zona minera de Sierra Morena Oriental, Cástulo, una de las ciudades más importantes de la región oretana junto a Oria mencionadas por las fuentes literarias (Estrabón III, 3, 2; Plinio: N.H. XXXI, 80-III, 9-III, 19-2) (Contreras de la Paz, 1961), se convertiría en el centro (*oppidum*) que controlaría la explotación de las minas de cobre, plata y plomo del distrito minero de Linares-La Carolina-Santa Elena-Baños de la Encina ya desde época ibérica (Blázquez y García-Gelabert, 1983).

La economía de Cástulo se basaría en la agricultura y la minería. Los ajuares hallados en las necrópolis del Estacar de Robarinas, Los Patos y Baños de la Muela situados a extramuros de la ciudad y los datos recogidos del registro arqueológico, fundamentalmente cerámica como por ejemplo la cerámica griega, que será abundante a partir del s. IV a.C., revelan un auténtico comercio exterior muy importante (Blázquez, 1984a; Blázquez y García-Gelabert, 1983; Blázquez y García-Gelabert, 1994a). En pleno siglo VI a.C. tratarían con los fenicios interesados principalmente en obtener plata de Tartessos (Diodoro 35, 3) y después con los griegos que venían a Turdetania en busca de plata (Her, 163, IV 152). La presencia de fenicios, tartessos, griegos en el sur peninsular, en la Oretania y más concretamente en Cástulo, se explica por la gran explotación metalífera y el gran comercio que giraba en torno de la plata, que se llevaba a cabo a través de las vías naturales terrestres y fluviales desde la costa a la ciudad y viceversa (Blázquez, 1965; Blázquez, 1984a; Blázquez y García-Gelabert: 1983; Blázquez y García-Gelabert, 1986; Blázquez y García-Gelabert, 1994: 501-502).

Durante la época oretana el comercio benefició a las capas dirigentes que controlarían la minería. En el periodo orientalizante se trazarían las bases de una sociedad urbana que se desarrollaría plenamente en la segunda mitad del siglo V, y sobre todo en el siglo IV. Se produce un desarrollo demográfico, y una estratificación social demostrada en las necrópolis, por lo que diferentes autores como hemos visto,

unos han propuesto una sociedad de jefatura, de liderazgo, generado por el importante desarrollo económico y otros la existencia de un estado en torno a los grandes *oppida*. Este desarrollo de Cástulo en esta época, se refleja en las numerosas necrópolis del s. V. a.C. y hasta al menos mediados del s. IV a.C., como la de Los Patos, Estacar de Robarinas, Baños de Muela, Casablanca, etc. (Blázquez, 1984a; Blázquez y García-Gelabert, 1994a: 335; Blázquez y García-Gelabert, 1994: 502). Las excavaciones realizadas en estas necrópolis han puesto de manifiesto que la sociedad oretana prerromana estaba fuertemente militarizada, basándose en que el 90 % de los ajuares de las necrópolis pertenecen a guerreros, con una panoplia variada. Muchos de estas tumbas pertenecerían a miembros de una clase social alta dirigente, con medios económicos para que los familiares acompañaran a los cadáveres con trípodes chipriotas, anillos de oro, páteras de plata, etc. (Contreras de la Paz, 1999). Sin embargo, uno de los problemas de estudio de esta época en el poblado de Cástulo es que apenas se han excavado espacios de habitación, habiéndose centrado todos los esfuerzos en las áreas funerarias.

En Cástulo, fuera de la muralla del *oppidum*, parece que los restos de unas estructuras presuponen la presencia de un barrio o zona industrial extramuros donde se concentrarían los talleres de forja, alfares, etc., que precisan de la cercanía del agua (en los alrededores del arroyo de San Ambrosio). Los talleres a veces familiares y en la mayoría de los casos con escasa mano de obra solían instalarse fuera de la población. Para dar mayor fuerza al argumento que asigna a esta zona el carácter de barrio industrial conviene indicar que en el mismo espacio se integran, por un lado, los restos del embarcadero y, por otro, los copiosos vestigios de escoria de la fundición dan fe de una animada actividad metalúrgica en los contornos. Para la misma hay que tener en cuenta que se requieren imprescindiblemente tres factores: el mineral, abundante leña y agua. Respecto al mineral hemos hallado en los alrededores numerosas almagreras, que según Madroñero de la Cal y Agreda (1988) serían fundamentales para la obtención de metal y para el embellecimiento de la cerámica, que sería lo más probable. Estaríamos hablando por tanto de la existencia de especialistas metalúrgicos desligados de la producción directa de los alimentos (Blázquez y García-Gelabert, 1986; García-Gelabert, 1987).

El alto grado de producción de metal, no en el mismo poblado de Cástulo sino de la zona que parece estar bajo su dominio, ha hecho a García-Gelabert creer que se produce un predominio político de Cástulo sobre los poblados colindantes, calificándolo tanto como centro receptor de la materia prima y como centro de distribución del producto (García-Gelabert, 1987).

#### **IV. 2. 3. Intensificación de la explotación de las minas de Sierra Morena en época púnica**

La batalla de Alalia va a rubricar el progresivo ocaso griego en nuestro territorio y la inauguración del periodo de dominación cartaginesa. La llegada de los cartagineses tuvo lugar en el 535 a.C. Al principio establecieron guarniciones en las ciudades fenicias del litoral y a colonos en el interior. Debido a la riqueza de Hispania deciden

umentar su dominio apoderándose así de Cádiz en 501 a.C. Los cartagineses se hallaban aún dominando parte de España en el 270 a. C. (Pol. 1, 10, 5), pero durante la primera Guerra Púnica posiblemente perdieron dominio sobre ella. A raíz de la pérdida de la I Guerra Púnica el Estado Cartaginés tenía que tomar una decisión ante la presión fiscal llevada a cabo por Roma. Ante esta situación tenía varias opciones: una, era el aumento de los impuestos; la segunda, realizar una expansión de sus dominios territoriales por el norte de África, pero esto les exigía enzarzarse en guerras costosas, donde solo se podían obtener productos agropecuarios y tierras que eran pocos rentables en los mercados, pero era la opción preferida por el senado. Y la tercera vía, la defendida por la familia de los Bárquidas, la de la reconstrucción del “imperio”, no solo de hacerse de nuevo con las plazas comerciales del sur-sureste de la Península, sino además de la posibilidad de disponer de los distritos mineros más importantes de Sierra Morena y de Cartagena (Roldán, 1978; Mangas, 1995), que serían fundamentales para el pago de las indemnizaciones e impuestos que Cartago tenía que pagar a Roma. La conquista de España a partir de 237 a 228 a.C. se llevó a cabo con un ejército a las órdenes de Amilcar, y de sus sucesores, Asdrúbal, fundador de Cartagonova y su cuñado Aníbal, el futuro invasor de la Península Itálica.

Se ha insistido en que el motivo principal de la nueva penetración del ejército cartaginés en España se debió a la necesidad de plata de Cartago con la que pagar la indemnización de guerra impuesta por Roma tras la I Guerra Púnica, por la cual debía pagar 2.200 talentos euboicos en veinte años (Pol. 1, 62, 8), y con la que financiar la lucha contra Roma en la II Guerra Púnica. Este hecho se observa en el texto transmitido por Dion Cassio (12, 48) (ver anexo N° 2: 21) (Blázquez, 1992: 525).

La conquista del valle del Betis se lleva a efecto enfrentándose los cartagineses a los íberos, siendo fundamental para los segundos el auxilio de las tropas mercenarias celtibéricas, que más tarde también emplearían los cartagineses y romanos (Diod. 25, 10). Posteriormente se dirigieron hacia las zonas mineras de Sierra Morena Oriental y desde allí a las zonas mineras levantinas, donde fundaran Carthago Nova (Diod. 25, 12; Pol. 2, 13, 1).

Los continuos episodios bélicos que se producen desde la llegada de Amilcar a Cádiz en el 237 a.C., que se complicarán aún más con el desembarco de Cneo C. Escipión en Emporion, hacen que el comercio griego sufra una paralización bastante apreciable. Por otro lado, los establecimientos púnicos, que eran intermediarios para la llegada de los objetos griegos y púnicos a las ciudades de Turdetania, se verían afectados, evidentemente, por los enfrentamientos, sufriendo un gran colapso, lo que hizo que los productos como vasos, joyas, vidrios, telas, etc., griegas o púnicas, dejarán de llegar a la mayoría de las ciudades de Turdetania. Este hecho se observa en las sepulturas, donde encontramos una paulatina sustitución de estos objetos, a medida que se extiende la romanización, por los suditalicos, helenísticos y romanos, junto a la desaparición en los ajuares del armamento y la aparición de monedas, como consecuencia del inicio de las acuñaciones en el s. III a. C. (Blázquez y García-Gelabert, 1987: 352).

La Península Ibérica proporcionó a Cartago tanto mercenarios como el suficiente dinero para pagarlos. Las cifras de soldados en el ejército cartaginés durante el gobierno

de los Bárquidas en la península son elevadas. Asdrúbal contaba con un ejército de 50.000 soldados, 6.000 jinetes y 200 elefantes, o el ejército que atravesó el Ebro camino de Italia a las órdenes de Aníbal estaba formado por 90.000 infantes y 12.000 jinetes (Pol. 3, 35, 1). La gran mayoría de los soldados eran mercenarios pagados por los ingresos de las minas hispanas (Blázquez, 1992).

Los cartagineses hicieron de la Oretania una plataforma formidable de operaciones y fuente de aprovisionamiento en hombres, vituallas para sus ejércitos y plata para costear los numerosos gastos que suponían las contiendas bélicas contra Roma. Las minas de Cartago y las de la región de Cástulo, muy ricas en galena argentífera, vinieron a ser una de las fuentes principales de ingreso de los Bárquidas, hasta tal punto, que al menos, financiaron gran parte de la II Guerra Púnica con la plata que extrajeron de las minas castulonenses (Contreras de la Paz, 1971; Blázquez, 1969).

Asdrúbal, primero, y Aníbal después, establecerían sus cuarteles de invierno en Oretania, en la región minera de Cástulo. El oppidum oretano vio interrumpido su propio desarrollo con la irrupción de los cartagineses. En los sucesos acaecidos en los años 214-212 a.C., Livio (XXIV, 41) describe a Cástulo como una: "*Urb Hispaniae Valida ac Nobilis et adeo coniuncta sociatate Poenis, ut uxor inde Hannibali esset ad romanos defecit*" (ver anexo nº 2: 22). Esta ciudad fue tan adicta a los cartagineses que incluso Aníbal se casó con una mujer de la ciudad, que con toda seguridad pertenecería a una familia de la alta sociedad. Aníbal contrajo matrimonio con Himilce, continuando la política de pactos familiares derivados de enlaces matrimoniales que ya iniciará el gran Asdrúbal cuando se casó con una hija de un régulo íbero (Diod. 25, 12). Con la práctica de esta política matrimonial, los cartagineses pretenden asegurarse la adhesión de los distintos pueblos indígenas, haciéndose así con el dominio y control del sur de la península (Blázquez y García-Gelabert, 1987; Blázquez y García-Gelabert, 1994a; Blázquez y García-Gelabert, 1994; Contreras de la Paz, 1971; Contreras de la Paz, 1999).

Tito Livio no será el que nos transmita el nombre de la esposa de Aníbal, sino Silio Itálico (Pun. III, 97) (ver anexo Nº 2: 23), en su poema Púnica, donde hace remontar a Himilce, tan citada por muchos investigadores, a una época legendaria. Según Contreras de la Paz, es infundada la teoría de que Himilce aportó al matrimonio, en concepto de dote, el pozo Baebelo, que según muchos autores se localizaría dentro de la región minera de Cástulo. En Cástulo, vivieron personas con nombres, como el de Himilce, o el de Cerdubelo, que demuestran una ascendencia, o al menos más bien una fuerte influencia fenopúnica como se constata además en el registro arqueológico (Contreras de la Paz, 1971; Contreras de la Paz, 1999).

En la costa del Mar Menor destaca el poblado de Los Nietos, como un establecimiento intermediario, en el que se alcanza un gran desarrollo y enorme riqueza debido a la explotación de los recursos metalíferos de su entorno y su intercambio y comercialización con los comerciantes griegos y púnicos, cumpliendo la función de centro redistribuidor de los productos importados que irían hacia las tierras del interior (Ramallo y Berrocal, 1994).

Las fuentes han recogido el interés de los cartagineses por las explotaciones mineras que empezaron a ser explotadas a gran ritmo con los Bárquidas, a finales del s. III a.C. Diodoro Sículo (V, 36. 1; V, 38. 2-3) (ver anexo nº 2: 24) indica, como también señala el registro arqueológico, que las minas de la península eran explotadas por la población ibérica, indígena; además, éste, vincula el inicio de la explotación de las minas romanas hispanas a la codicia de los cartagineses en la época en la que eran dueños de éstas. En un principio, parece que los cartagineses se dedicarían a controlar el comercio de los metales extraídos de las minas explotadas por los íberos. Mientras que en un momento avanzado, según Blázquez y García-Gelabert, los derechos de explotación fueron cedidos a los cartagineses a través de un acuerdo o por la fuerza de las armas (Blázquez y García-Gelabert, 1987). Domergue señala que hasta la conquista de la península por la familia bárquida, los cartagineses no intervinieron directamente en la explotación de las minas (Domergue, 1990: 166-167). Esta referencia de Diodoro (V, 38, 2-3) pone de manifiesto también la importancia de la utilización de mercenarios por los cartagineses y de la explotación de las minas para pagarlos.

De este texto de Diodoro se extrae que todas las minas fueron explotadas por los cartagineses en época Bárquida, pues antes no había habido una conquista del territorio hispano por Cartago a pesar de que el texto de Polibio (2,1, 5) hable de que Amilcar “restableció en la Península Ibérica las posesiones de los cartagineses”. Entre los siglos V-III a.C., según Blázquez, se había formado un limes similar al del norte de África, que defendían los cotos mineros de Sierra Morena, en las actuales provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla a base de torres denominadas “torres de Aníbal” (Plinio 2, 181; Livio 22, 19; 29, 23, 1), en manos de los indígenas los cuales venderían el metal o lo intercambiarían a Cartago a través de Cádiz, y las demás colonias como *Malaka*, *Sexi* y *Abdera*. En este mismo sentido es significativo el texto de Timeo (h. 325-256 a. C.) (Ps. Arist. *De mirab. Ausc.* 136) refiriéndose a los comienzos del helenismo, indica como funcionaba la exportación de la conserva de atún que los gaditanos “los ponen en conserva y juntándolos en unos depósitos los llevan a Cartago, de donde no solo los exportan, sino que por su excelente calidad lo toman ellos mismos como alimento”. Lo mismo ocurriría con los minerales, que antes de la llegada de los Bárquidas estaría en manos de los indígenas (Blázquez, 1992). Aunque el profesor Mangas apunta que estas fortificaciones pudieron tener otro fin, como defender una confederación de ciudades o una posible invasión mesetaria. López Domech también expone la tesis de que los oretanos estaban organizados por ciudades y enclaves y además, recoge de Blázquez las invasiones mesetarias, por lo que opta por creer que éstos servirían para la protección y defensa ante las invasiones mesetarias, dada la poca intensidad de la explotación minera, que en época prebárquida sería de una débil intensidad (López Domech, 1979).

Un testimonio más de la intensificación de la explotación de las minas en época bárquida es el texto de Plinio (N.H. 33, 96-97) en el que afirma que los pozos abiertos por Aníbal se hallan aún en explotación y conservan el nombre de sus descubridores. Uno de ellos, llamado de *Baebelo* suministraba a *Aníbal* más de 300 libras de plata diarias. La localización de los mismos es incierta, algunos autores lo sitúan en la región minera de Cartagena (Sandars, 1924), otros lo asocian a las minas de Cástulo (Mangas, 1996; Contreras de la Paz, 1999), más concretamente a la de Palazuelos (Mesa y Álvarez, 1890: 323; Gutiérrez Guzmán, 1999: 303-304) y recientemente otros lo encuadran en la comarca del Marquesado del Cenete en Granada (González *et al.*, 2001).

Pese a las noticias que tenemos de ingenieros de minas del s. XIX o comienzos del XX que señalan la existencia de vestigios púnicos en las minas de Sierra Morena y Cartagena, desde el punto de vista arqueológico es muy difícil detectar que las minas fueran explotadas en época cartaginesa. Es complicado discernir y separar posibles restos de explotación cartaginesa de las primeras explotaciones romanas, dada la continuidad tecnológica y la similitud de las técnicas extractivas entre los cartagineses y romanos. Según Blázquez esto se debería a que los cartagineses gobernaron durante muy poco tiempo en la península y a que los sistemas de explotación introducidos por ellos no cambiarían en época romana (Blázquez, 1992). Esto mismo ocurre con los materiales arqueológicos que pueden servir como fósil-director, que en la mayoría de las veces abarca un periodo de tiempo que se desarrolla entre finales del s. III a.C. y comienzos del s. II a.C., como por ejemplo las cerámicas calenas procedentes de la mina Balsa, en el distrito minero de La Unión (Ramallo y Berrocal, 1994: 90). Domergue y Tamain señalan que la principal causa de la escasez de testimonios para el periodo púnico se debe, siguiendo los argumentos de Rickard (1927), a que la ocupación romana destruyó los pocos vestigios que los cartagineses dejaron (Domergue y Tamain, 1971: 214).

El origen de la emisión de moneda en la provincia de Jaén se ha vinculado a la presencia púnica en el Alto Guadalquivir. García-Bellido (1982) ha propuesto una fecha anterior a 211 a. C. para la acuñación de moneda. La explicación para la aparición de la acuñación de las primeras monedas con leyenda local y siguiendo el patrón de peso púnico, se ha buscado en la necesidad de costear o dar servicio a los gastos provocados al poner en funcionamiento la explotación minera y al pago de los mercenarios (García-Bellido, 1982: 142). Del mismo modo, en época republicana se acuñó un importante volumen de moneda que se explicaría por la disponibilidad de abundante metal y porque abastecerían a una amplia zona minera (Gutiérrez *et al.* 2000).

Un papel importante en la presencia cartaginesa en Hispania fue el que jugó la ciudad de Cartago Nova, que sería fundada según Diodoro (Diod. 25, 12) por Asdrúbal, por su excelente puerto natural, por la proximidad a los importantes cotos mineros desde donde ejercería un fácil control y al mismo tiempo por ser una excepcional vía de salida y comercialización con el exterior, fundamentalmente por mar, pero también por vía terrestre. De igual manera, Cástulo dentro de la región oretana también jugaría un papel importante debido a su riqueza minera, agrícola, ganadera, y por su situación estratégica, ya que era una zona de nudo de caminos, donde se entrecruzaba la vieja vía Hercúlea con otros antiguos caminos ibéricos que ponían en contacto la zona levantina y el sudeste peninsular con la rica Turdetania. Por estas vías se exportaba el metal y a su vez recibían las mercancías de los emporios griegos y fenicios, y vía de penetración hacia el Mediodía español. Por esta razón, los cartagineses no dejaron de prestarle atención y vigilancia militar. Así, como dice Contreras de la Paz, los cartagineses no estaban aquí por razones de tipo sentimental sino económico y estratégico. La plata fue fundamental, y tal era la riqueza de plata en estas tierras que el propio Amílcar se extrañaría de tal abundancia, como recoge Estrabón de Posidonio en la frase “*hasta los pesebres y los toneles eran de plata*” (III, 2, 14), todo lo cual se observa en el registro arqueológico con los numerosos tesoros de plata andaluces, a los cuales hicimos mención en líneas anteriores, y en época romana, con las noticias epigráficas relacionadas con las donaciones de estatuas argentes a las ciudades o la posesión de vajillas de lujo.



Con los circuitos comerciales de este periodo se asocia la existencia de la ceca de *Alba, Aboula* (Abla, Almería). Su situación en una de las vías por las que salían las riquezas de la Alta Andalucía, de Cástulo, hacia Almería, debió ser la razón de su existencia pues ella misma no ha proporcionado evidencias de metalurgia, por lo que su relación con las minas, a juzgar por lo explicativo de sus tipos monetales, fue probablemente sólo como centro de comercialización del mineral de Sierra Morena que alcanzaría mejor el mar por Abula que por el propio Almanzora. Por tanto, éste sería un enclave púnico de comercialización del metal extraído en las minas de Cástulo, y no de explotación (García-Bellido, 2000: 138).

El influjo de los Bárquidas, aunque estuvieron pocos años, fue importante en estas tierras, como indican dos textos: el primero de Estrabón que nos dice: “*Su sujeción a los fenicios fue tan completa que hoy día la mayoría de las ciudades de Turdetania y de las regiones vecinas están habitadas por ellos*”; y el segundo de Plinio (III, 8): “*M Agripa juzgó que toda la costa en general fue en su origen de los púnicos*”, es decir de los cartagineses de época bárquida (Blázquez, 1992).

#### IV. 3. CONSIDERACIONES GENERALES

Dentro de este análisis sobre la actividad minero-metalúrgica en épocas anteriores a la romana hay toda una serie de cuestiones que hemos reseñado a lo largo de este apartado, de las cuales, las más importantes, presentamos a continuación una pequeña recapitulación.

##### IV.3.1 Prehistoria Reciente

###### A) Edad del Cobre

La explotación de los filones metalíferos del Alto Guadalquivir y el tratamiento del mineral se constata desde la Edad del Cobre, tal y como demuestran las huellas de trabajos mineros hallados en la mina del Polígono (Est. 9 y 10), asociada a esta época (Contreras Cortés *et al.* 2004; 26-27). Ésta se localiza entre las primeras estribaciones de Sierra Morena y la depresión de Linares y Bailén, próxima a los yacimientos calcolíticos del Cerro del Tambor (BE-49) y el Castillo de Baños de la Encina (BE-9) (Nocete Calvo *et al.*, 1987; Lizcano Prestel *et al.*, 1990: 55).

La documentación de los restos mineros prehistóricos son de difícil identificación, debido que las minas generalmente sufren una explotación posterior, destruyendo así las huellas prehistóricas de esta actividad.

Más testimonios de explotación minera-metalúrgica los encontramos en el yacimiento de Los Santos (A-30) (Pérez Barea *et al.* 1992: 101-102), en el valle del Jándula en el que se hallaron restos relacionados con la fundición, al igual que en el poblado de Cerro del Pino (I.-1) (a orillas del río Guadalimar) (Pérez Barea *et al.* 1992:

89-90). Dentro de la cuenca del río Rumblar se sitúan también asentamientos relacionados con esta actividad como son el de Cerro del Tambor (BE-49) o Siete Piedras (VR.-1).

A partir de las evidencias documentadas en el Alto Guadalquivir se puede señalar la existencia de una especialización de actividades entre los asentamientos, entre los cuales se distinguen:

- Los poblados que se dedican a la explotación de materias primas (mineral, roca, etc.) como el yacimiento de Los Santos (A-30).
- Los asentamientos cercanos a las minas en los que se realizan diferentes fases metalúrgicas como podría ser el yacimiento de Siete Piedras (VR- 1) (Lizcano *et al.*, 1990: 54-55).
- Los yacimientos de distribución que se situarían entre la depresión de Linares-Bailén y la cuenca del Rumblar, actuando como intermediarios un ejemplo sería el yacimiento de Cerro del Tambor (BE-49).
- Los grandes poblados centrales, alejados de la zona de extracción donde se documenta también las actividades metalúrgicas como puede ser el asentamiento de Los Millares y en Jaén Marroquíes Bajos u otros de menor entidad como el Cerro del Pino (I-1) (Pérez *et al.* 1992: 89-90).

Todo este sistema de poblamiento de asentamientos especializados en la extracción de materias primas y en la transformación de mineral, implica la existencia de circulación de las materias primas a los centros políticos o de transformación y en segundo lugar, el control de los grandes centros del proceso transformación y sobre todo la distribución.

### *B) Edad del Bronce*

La actividad minera metalúrgica parece acentuarse durante la Edad del Bronce en Alto Guadalquivir (valle del río Rumblar). Se produce un aumento del número de poblados en éste territorio, y en torno a la explotación del cobre parece conformarse la distribución y correlación entre los asentamientos, que muestran una fuerte jerarquización y cierta especialización funcional de los mismos. Muestra de esta explotación minera son los restos de minas hallados en la finca de D<sup>a</sup>. Eva y Murquigüelo, cerca de los poblados de la Edad del Bronce de Piedra Letrera (BE-51) y El Castillejo (BE-3). Con la excavación del poblado argárico de Peñalosa se ha podido constatar todo el proceso metalúrgico hasta la obtención del metal.

Los últimos estudios sobre la cuenca del río Rumblar han puesto de manifiesto que la disposición de los yacimientos no parecen estar vinculada directamente a la distribución espacial de las explotaciones mineras, ni a su explotación, pero si más bien en función del control del territorio. El procesamiento y distribución del mineral y del metal si pudo ser un factor importante que influyera en la ubicación de estos asentamientos, mientras que la extracción del mineral sería más bien un factor

secundario. Por ello, Jaramillo, considera a estos yacimientos de Sierra Morena, que limitaban la zona más oriental de la cuenca, como poblados mineros y metalúrgicos especializados en la producción metálica y su distribución hacia las zonas agrícolas de la valle del Guadalquivir y de la Depresión de Linares-Bailén (Jaramillo, 2005: 458 y 474).

Las diferencias entre la actividad minero-metalúrgica entre estos dos periodos (Calcolítico y Edad del Bronce) son escasas aunque si se produce una evolución. Así durante la Edad del Bronce se observa:

- Un mayor control del proceso metalúrgico.
- El aumento de la tipología de objetos metálicos.
- Un mayor perfeccionamiento en el trabajo de manufactura.
- El inicio del trabajo de la plata que se desarrollará durante la época argárica. Hasta hoy día todos los objetos de plata analizados indican que ésta era de gran pureza, estando todos los investigadores de acuerdo de que se extraería de la plata nativa, descartándose por tanto la posibilidad de cualquier forma de copelación. A pesar de esto, quería reseñar la posibilidad de que se practicará la copelación para extraer la plata de la galena durante la Edad del Bronce. Para hablar de esto nos basamos en varios datos: el primero de ellos es la presencia de gran cantidad de galena en un complejo de Peñalosa, aunque no sabemos si ésta sería un producto de desecho después de aprovechar el mineral de cobre al que a veces va asociada la galena, o porque realmente se trabajaba; un segundo dato sería la facilidad de obtener este recurso tan abundante, y como hemos señalado anteriormente en esta zona se encuentra junto al mineral de cobre; un tercer dato se trataría de la documentación en el poblado de Peñalosa de un crisol con restos de escoria blanquiza y un crisol inventariado en el Pago de Zúrgena por L. Siret, del que no podemos comentar nada; por último, tras los análisis realizados a los objetos de plata se han observado restos de plomo, éstos localizados en niveles próximos a los que se conocen de productos que se han realizado de plata procedente de la galena.
- La gran mayoría de los objetos, al igual que en el periodo precedente, son de cobre arsenicado, que como hemos señalado anteriormente, seguramente estaría inherente en el propio mineral.
- La aparición en momentos finales de este periodo de las aleaciones no discutidas, el bronce. Además de los objetos de bronce, la única evidencia, a falta de más análisis, con la que contamos en el Alto Guadalquivir, es un crisol hondo de Peñalosa con restos de cobre, estaño y plomo, estos dos últimos en menor cantidad, que podría confirmar la producción en Peñalosa de bronce hacia el 1700 AC (Moreno Onorato, 2000: 196; Moreno *et al.*, 2003).

Las actividades metalúrgicas en los poblados argáricos de Sierra Morena Oriental, como evidencia el yacimiento de Peñalosa, se asocian a ciertos espacios de las unidades domésticas (zonas abiertas) y no a un espacio concreto del poblado como si parece suceder en el poblado calcolítico de Los Millares, donde se documentó un espacio rectangular dedicado a la metalurgia. Esto ha provocado que algunos investigadores consideren que en este periodo no existiría una especialización, es decir, que no habría un personal especializado dedicado a la transformación del mineral. Pero este argumento solo, no confirmaría la inexistencia de habitantes especializados en los trabajos metalúrgicos ya que dentro de una unidad doméstica podría haber miembros dedicados a tiempo parcial, o incluso completo, mientras que otros se dedicaban a otras actividades, como las de mantenimiento. Probablemente, las mujeres participarían activamente en el proceso metalúrgico, en actividades como la molienda y la selección del mineral (Sánchez y Moreno, 2003: 417; 2005: 271) tal y como señalan las fuentes literarias para época romana (Estrabón, III, 3, 9; Diodoro, IV, 13, 1).

El hallazgo de pequeños lingotes planoconvexos de cobre y de moldes de los mismos con restos de cobre en Peñalosa revelaría la existencia de un comercio de este metal, así, posiblemente, estos yacimientos especializados en la producción de cobre del Alto Guadalquivir, como Peñalosa, Cerro de las Obras (BE-11) o La Verónica (BE-2) abastecerían de este metal a los poblados del valle del Guadalquivir. Incluso, los resultados de los análisis de materiales metálicos de Gatas (Stos-Gale, Hunt y Gale, 1999: 357) sugieren que la materia prima o el producto acabado procederían de Sierra Morena, lo que implicaría no solo un comercio a escala regional sino una circulación interregional (Castro *et al.*, 1999).

Para este periodo en el Sureste peninsular se ha sugerido que las élites residentes en las acrópolis de los asentamientos tienen el control sobre la actividad metalúrgica (Lull, 1983). Sin embargo, el registro de Peñalosa y otros yacimientos muestran que la producción del metal se localiza en zonas concretas dentro de los espacios domésticos, si bien el control de la distribución debía de proporcionar a las élites un mecanismo con el que se garantizarían un cierto poder. Por ello, se puede decir que el metal en esta zona del Alto Guadalquivir ha jugado un papel importante en la jerarquización social a través del control del proceso de distribución más que de la producción (Moreno Onorato, 2000: 221).

Así, el metal se puede considerar como un elemento de prestigio, un símbolo de status, al que sólo determinadas personas acceden, consiguiendo determinados objetos de metal como pueden ser armas, adornos que suelen estar asociados a contextos funerarios, pero además el metal se utilizaría como material para realizar instrumentos que servirían para facilitar las actividades productivas como los punzones, leznas y agujas documentadas en los espacios domésticos y asociados a la actividad textil (Contreras y Cámara, 2002). A este bien de prestigio, se unen otros muchos elementos como el marfil, los huevos de avestruz, etc. como base material que justifica la progresiva diferenciación social, si bien la variedad de estos elementos de prestigio disminuye dentro de las comunidades del bronce. (Moreno Onorato, 2000: 222).

### C) Bronce Final

En esta zona minera del Alto Guadalquivir a finales de la Edad del Bronce se produce un abandono generalizado. La alta especialización de estos asentamientos orientados a la explotación minera y al control de la distribución de la producción de productos elaborados, ya sea en lingotes como en objetos, entran en crisis posiblemente por la consolidación de nuevos circuitos de intercambio y nuevas rutas controlados por Tartessos, que oferta nuevos metales a las capas sociales más altas de las comunidades del Guadalquivir (Pérez *et al.* 1992a: 92).

La mayoría de los yacimientos del Bronce Final tanto los de nueva planta como los grandes yacimientos en los que se produce una continuidad ocupacional, se sitúan en zonas más bajas, tradicionalmente orientadas a la explotación agrícola, en los valles de los afluentes del Guadalquivir y en el valle del mismo río, aunque hay algunas excepciones como el yacimiento de Cabezuelos (Contreras, 1982), que ocupa una zona elevada. Entre estos yacimientos se encuentra el de Cástulo (Blázquez, 1985; Blázquez y Valiente, 1981; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez *et al.*, 1987.) y Giribaile en el Guadalimar, Cerro Alcalá (Carrasco *et al.*, 1980a) en la Campiña Oriental, Los Villares de Andújar (Sotomayor *et al.* 1984), Los Alcores (Roos, 1997) en la Campiña Occidental.

El Bronce Final se caracteriza por las escasas evidencias culturales en general y concretamente acerca del trabajo minero y metalúrgico. Tradicionalmente se han esgrimido dos tesis para este periodo. Una, es la generalización de la producción de bronce en estos momentos y la segunda, es que el foco del Sudeste sufre un apagón siendo sustituido por el Suroeste, aunque los importantes hallazgos en la Sierra de Crevillente, en el yacimiento de Peña Negra I (González Prats, 1993; Ros Sala, 2005: 39-45) y en el Cerro de la Mora en Granada (Carrasco *et al.*, 1985) no avalan esa tesis sino que revelan todo lo contrario, la continuidad del trabajo minero-metalúrgico en algunas zonas del Sureste. Por ello, los defensores del autoctonismo de la producción de los objetos de bronce no comparten la idea de un declive de la actividad metalúrgica en el Sureste tras el Argar, el cual se produciría, según éstos, tan solo con la transformación tecnológica que supuso la adopción del método de fundición del hierro al acabar el Bronce Final.

La mayoría de los restos minero-metalúrgicos del Bronce Final en el área de nuestro estudio se asocian con objetos acabados como fíbulas, espadas, hachas, etc. Entre todos los hallazgos documentados destaca el de Arroyomolinos (Molina, 1978; Gómez Ramos, 1999b) y las dos espadas del Vado de Mengibar en Jaén (Carrasco *et al.*, 1987). En cuanto al proceso metalúrgico solo cabe reseñar los posibles restos de un taller de fundición de Cástulo (Blázquez, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1994a). Sin embargo, para el Sureste y Suroeste si se cuenta con importantes evidencias proporcionadas por la excavación de yacimientos como el de Peña Negra en Alicante (González Prats, 1993; Ros Sala, 2005: 39-45) o el de Corta del Lago (Rothenberg y Pérez Macías, 1987a y b) y el de Quebrantahuesos (Pellicer, 1983) en Riotinto, Huelva.

A pesar de la escasa documentación arqueológica con la que se cuenta, fundamentalmente procedente de otras zonas mineras, ésta revela una continuidad de la actividad metalúrgica, donde la reducción se sigue realizando en vasijas-hornos y la fundición en crisoles y moldes. Los tipos de los objetos son prácticamente los mismos: armas, útiles y objetos de adorno personal, aunque dentro de esa tipología aparecen nuevas formas, como las hachas de talón.

#### **IV. 3.2- Protohistoria**

##### *A) Época Orientalizante*

Con la Edad del Hierro se producen varias novedades tecnológicas: la primera, la extracción de la plata a partir de la copelación de los minerales argentíferos; la segunda, la implantación a gran escala de la metalurgia del hierro, metal que sustituirá al bronce en la producción de instrumentos y herramientas, mientras que la aleación del cobre con el estaño se utilizaría en la fabricación de objetos de adorno; y la tercera y última, la aparición de la cerámica a torno. Tradicionalmente, estas novedades tecnológicas se han vinculado a la llegada de poblaciones del Mediterráneo Oriental (fenicios y griegos), aunque las últimas investigaciones apuntan hacia una invención autóctona dentro de una tradición local en el trabajo minero-metalúrgico en la que la experimentación interna se complementaría con los estímulos exteriores. Aún así, el debate sigue vigente.

Los restos minero-metalúrgicos evidenciados para este periodo en la zona de estudio son nulos, exceptuando el material cerámico y elementos metálicos de adorno personal que aparecen en contextos fenicios y orientalizantes y los restos de toberas procedentes de los yacimientos de Villares de Andújar y de Cástulo<sup>18</sup>. La gran mayoría de los vestigios minero-metalúrgicos (asociados a la extracción de plata, cobre y hierro) así como yacimientos de esta época orientalizante se documentan en la zona del Suroeste, Sudeste y la costa mediterránea, como por ejemplo el yacimiento de Punta de Gavilanes (Ros Sala, 1993b) o el de Castellar de Librilla (Ros Sala, 1993a).

La riqueza metalífera de la Península Ibérica, y concretamente el área minera del Alto Guadalquivir, favorecieron para que se convirtiera en un foco de atracción desde la antigüedad, hecho por el que muchos investigadores han explicado el establecimiento de colonias de poblaciones del Mediterráneo Oriental (fenicios-púnicos y griegos) con el afán de hacerse con los metales junto a otros productos. La llegada de poblaciones posibilitaría un aumento de la producción y comercio del metal, entre ellos, la plata. El impacto de estas colonizaciones se refleja perfectamente en el registro arqueológico, especialmente en el yacimiento de Cástulo. La llegada de estos propiciaría que se produjeran una serie de contactos y relaciones entre los indígenas (los pobladores de la península y explotadores de las minas) y los colonizadores fenicios y griegos a través de

---

<sup>18</sup> Las toberas se documentaron en estos dos yacimientos en contextos de actividad metalúrgica.

las vías terrestres y fluviales naturales que conectaban el Alto Guadalquivir con la costa levantina, malagueña y el Bajo Guadalquivir.

En esta época Cástulo ya parece ser el eslabón de la cadena o nexo de unión entre la zona minera del interior de Sierra morena Oriental con los centros de la costa mediterránea, realizando la función de centro localizador a través del que se le daría salida al metal o se comercializaría. Este incipiente comercio que parece que se desarrolló en esta época a través del poblado de Cástulo, se ve reflejado en la influencia de estas poblaciones orientales en la cultura material.

Esto no indica que Cástulo no tuviera importancia en antecedentes épocas, dado que aún cuando los análisis del Proyecto Peñalosa han centrado su estudio en esta cuenca del río Rumblar y en el yacimiento que da nombre al proyecto (Peñalosa), las prospecciones realizadas en la Depresión de Linares-Bailén han sugerido que los centros políticos se centrarían en las zonas de valles (río Guadalimar) de campiña de gran riqueza agrícola, como sería el caso de Cástulo, donde se ha constatado el hábitat prehistórico (al menos desde el Bronce Final). El problema con el que nos encontramos es el de evaluar la importancia del propio asentamiento ante la ausencia de excavaciones a causa de las distorsiones provocadas por la superposición de poblamiento posterior y al propio planteamiento de las excavaciones llevadas a cabo en Cástulo.

### *B) Época Ibérica*

La abundancia y calidad de objetos metálicos, que manifiesta una importante actividad metalúrgica, no se puede relacionar con los procesos de extracción y de transformación que debieron de formar parte de las actividades mineras en época ibérica, de las que tenemos pocas referencias, y las pocas que existen son indirectas (Gutiérrez *et al.*, 2000).

La explotación continúa que sufren los filones de Sierra Morena ricos en minerales de cobre y galenas argentíferas, plantea graves problemas de interpretación arqueológica debido a la superposición de elementos de cultura material pertenecientes a épocas muy diferentes. Esto hace muy difícil adscribir los restos de labores mineras a una fase cronológico-cultural.

Durante el periodo ibérico, destaca en esta área el gran número de exvotos de bronce relacionados con el culto y el rito a dioses destacando el santuario de Collado de los Jardines (Despeñaperros). En torno a estas figurillas de bronce se desarrollaría toda una industria dedicada a su fabricación, habiendo algunos indicios en las cercanías a éste mismo santuario mencionado.

En este periodo, se produjo un gran desarrollo de la metalurgia del hierro y del trabajo de forja, fundamentalmente en la producción de herramientas agrícolas y armas de este metal. Algunos investigadores han planteado la posibilidad de que el metal férrico en esta zona se extraería de la almagra (óxidos de hierro), e incluso, que la situación de los poblados respondería a la existencia de un yacimiento de este material en las cercanías (Madroño de la Cal y Agreda, 1989). Estos postulados no los compartimos, ya que el tratamiento del mineral bruto para extraer metal de los óxidos

de hierro, limonitas y ocre revelarían una cierta complejidad tecnológica, pues sería necesario lavar toneladas de tierra almagra para obtener un porcentaje aceptable de hierro, siendo por tanto poco rentable su explotación. Aunque, parece haberse documentado un ejemplo de beneficio de los óxidos de hierro asociado a la obtención de hierro en el poblado de Les Guardes (El Vendrell, Tarragona) (Morer y Rigo, 1999).

Si bien, creemos que la explotación de la almagra en el Alto Guadalquivir estaría vinculada a la obtención de pigmentos para la decoración de la cerámica. Por tanto, el hierro necesario para abastecer a estas poblaciones o bien llegaría de otras zonas a través de los numerosos circuitos comerciales, o bien cabe la posibilidad de que procediera de la explotación de los óxidos férricos presentes en las monteras superficiales de los filones metalíferos de Sierra Morena.

La mayoría de las evidencias documentadas sobre la metalurgia del hierro tienen que ver con las piezas de hierro (armas, en su mayoría procedentes de las necrópolis y herramientas) y con los trabajos de transformación del hierro bruto en manufacturado en las famosas forjas ibéricas, como la hallada en el yacimiento de Castellanes de Ceal.

Un hecho que se debe resaltar es el gran número de tesorillos procedentes de las áreas mineras de Sierra Morena y del circuito de elaboración y tráfico del metal; un buen ejemplo es el tesorillo de La Alameda de Santisteban del Puerto (Jaén) (García Serrano, 1963; Blanco Freijeiro, 1967). Los tesoros oretanos componen más del veinticinco por ciento del censo nacional, porcentaje que sería aún mayor si se le suman los de las regiones circundantes. Éstos estaban compuestos por piezas de plata y denarios romanos. La presencia de estos tesorillos demostraría la existencia de un grupo social, los artesanos, dedicados a la fabricación de los elementos de adorno personal y de lujo, y de otros personajes que los adquirirían. Todos ellos, fechados a finales del s. II y I a.C., se han vinculado a momentos de inestabilidad dentro de la península. Sin embargo, Chaves Tristán los asocia a problemas sociales internos con evidentes enfrentamientos más que con enfrentamientos bélicos (Chaves Tristán, 1996).

El determinar cómo era la propiedad de las minas (comunal o privada) y quién las administraba en época prerromana es un interrogante que aún no se ha resuelto. Probablemente, como se ha sugerido, las elites militares aristocráticas o el estado serían los únicos capacitados para explotar las minas de Sierra Morena y controlar la comercialización del metal, obteniendo grandes beneficios. Todavía más difícil es despejar otras cuestiones como cuál era el estatus de la mano de obra empleada, si eran esclavos o libres, o habría algún régimen de servidumbre sin llegar a esclavos.

En cuanto al hábitat, destacan los poblados fortificados de Salas de Galiarda, Los Escoriales y Palazuelos (a pesar de que los materiales documentados hasta hoy día no remontan la cronología más allá del siglo II a.C.), ligados al control de las rutas, a la explotación de las minas y a la transformación de los minerales. Estos yacimientos tienen sus paralelos en los recintos fortificados de la comarca de La Serena (Badajoz) (Rodríguez y Ortiz, 1990; Ortiz, 1995) y en los del norte de la provincia de Granada (González *et al.*, 1997; 2001).

El papel desarrollado por Cástulo durante el periodo protohistórico se va a agudizar durante el periodo ibérico y púnico, donde ya aparece en las fuentes como una de las ciudades más importantes de la región oretana junto a Oria. Por su situación



geográfica en las puertas de Despeñaperros, camino de la meseta y paso obligado hacia la Bética desde el Levante y desde la Bética hacia Levante, emplazado en un estratégico nudo de caminos, se convirtió en uno de los núcleos de distribución y aprovisionamiento de productos (tanto agrícolas como metales) y centro de recepción y difusión de los valores culturales. Debido a esta ubicación la economía de Cástulo giraría en torno a la rica agricultura, a la minería y al activo comercio con los pueblos que llegaron hasta las costas de la península, como se observa en el registro proporcionado por las necrópolis ibérica de Cástulo. Esta gran actividad desplegada por Cástulo haría que se produjera un predominio político de éste sobre los poblados colindantes.

### *C) El papel de los Cartagineses*

La riqueza minera del Alto Guadalquivir, como su ubicación, serían una de las causas por la que los cartagineses decidieron conquistar esta región del interior y apartada de la costa, rompiendo así la tradición de la política de pactos llevada a cabo por los púnicos. De esta manera esta zona se convertirá en una plataforma formidable para las operaciones bélicas y fuente de aprovisionamiento de hombres (mercenarios), de vituallas para sus ejércitos y de metal para costear su política expansionista por la hegemonía del Mediterráneo.

El papel de los cartaginenses se habría limitado al de comercializadores de los metales explotados por los iberos hasta la llegada de la familia Barca (mediados-finales del s. III a.C.), que se ha sugerido que las explotaciones de las minas pasaron a estar bajo su poder, el del estado cartaginés, pues antes no había habido una conquista del territorio hispano por Cartago. Probablemente, la necesidad de abundante plata para costear la lucha contra Roma por el control del Mediterráneo, II Guerra Púnica, entre otros motivos, hizo que se intensificara la explotación de las minas de plata del Sur y Sureste de la península (como señala Plinio y Diodoro) y se acuñaran las primeras monedas con leyenda local y bajo el patrón púnico en la región del Alto Guadalquivir.

El factor económico y estratégico sería fundamental para que la marcha del ejército romano sobre esta zona fuera rápida al igual que lo sería sobre Cartagena, ya que con su conquista conseguían los romanos unas zonas ricas en metales y productos agrícolas así como hacerse con unas posiciones estratégicas muy bien comunicadas privando así a los cartagineses de los bienes que le reportaban estas territorios, así como el principal puerto de unión entre la península y Cartago.

## V. FUENTES PARA EL ESTUDIO DE LA MINERÍA ROMANA EN EL ALTO GUADALQUIVIR

A la hora de abordar una investigación sobre cualquier temática del mundo antiguo creemos que es fundamental llevar a cabo una recopilación, estudio y revisión constante de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas, ya que van a proporcionar una información fundamental para el resultado final de este trabajo.

El estudio de la minería hispanorromana en la Península Ibérica ha sido uno de los aspectos que más han preocupado a la investigación histórica, hecho éste que incita al historiador a volver sobre el mismo, dada la gran cantidad de nuevos datos que continuamente nos proporciona (fundamentalmente la arqueología, la numismática y la epigrafía) y que consecuentemente inducen a todos los autores a revisar las ya tradicionales fuentes literarias. Es por esta razón por la que hemos querido realizar, en primer lugar, un análisis de los textos antiguos, de los epígrafes y de las monedas vinculadas a la actividad minero-metalúrgica practicada durante época romana en el Alto Guadalquivir, mientras que en una segunda parte, y constituyendo el bloque central de esta investigación nos centraremos en el estudio del registro arqueológico documentado a lo largo de la zona de estudio.

### V.1. LAS FUENTES LITERARIAS ANTIGUAS

Entre las fuentes que hemos estudiado para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en la Península Ibérica, las literarias suelen ser parcas y de interpretación compleja debido a que la mayoría de las alusiones con las que contamos las encontramos en relatos tan variados como son los de conquista, poemas o descripciones geográficas, a las que se le suma el problema de que muchos de los autores no llegaron a venir a la Península, por lo que sus trabajos giraron en torno a la recogida de información a partir de otros, y a la vez que muchos de ellos no conocían ni entendían los aspectos relacionados con la minería y metalurgia. Es por ello por lo que debemos tener una posición crítica y cauta frente a éstas, ya que en ocasiones proporcionan datos confusos, falsos, exagerados o fantaseados.

A pesar de la parquedad que muestran las fuentes sobre la minería antigua, el mayor número de datos que ofrecen los autores clásicos se refiere a la Península Ibérica, cosa que no es una casualidad, ya que nuestra península, en la antigüedad, era considerada como el país por excelencia de los metales. Hecho que se corrobora en las diversas citas que aparecen en la literatura greco-romana, desde las famosas y tan citadas referencias de la Biblia relacionadas fundamentalmente con el comercio de metales de Oriente con la rica *Tarsis* (*Libro de Job*, 28, 1-11; *Libro I de los Reyes*, 10, 22; *II Crónicas*, 9, 21; *Isaías*, 2, 6-22; 26, 1, 6, 10, 14; *Ezequiel*, 27, 12 y 25; *Jeremías*, 10, 9), hasta las citas de Estiocolo en el s. VI a.C. y de San Isidoro de Sevilla (s. VII de nuestra era), pasando por las citas legendarias de Herodoto, las crónicas históricas de

Polibio, la exposiciones geográficas-económicas de Estrabón, los inventarios realizados por Tito Livio sobre las cantidades de oro y plata que ingresó el erario romano con la conquista de la P. Ibérica, las descripción que en los libros III y IV de la Historia Natural de Plinio realiza de España, de los pasajes míticos de Posidonio, la descripción de las minas de plata de Cartagena que nos ofrece Polibio, el relato del nacimiento del río Tartessos con el monte de la plata que nos relata Esteban de Bizancio o la importante obra de compilación sobre la historia y geografía que hizo Diodoro (V, 36-38), del que tenemos diversos pasajes muy descriptivos sobre las minas hispanas, así los diversos géneros sirven para indicar las riquezas metálicas de esta región (Gosse, 1942; Márquez Triguero, 1970; Blázquez, 1970; Domergue, 1990; Mangas y Plácido (eds.), 1998; 1999; Mangas y Myro (eds.), 2003).

### V.1.1. Los Textos Grecolatinos sobre la riqueza en metales de Hispania

Estrabón ofrece, a lo largo de su obra, algunos datos generales sobre el clima y la riqueza de las tierras hispanas. En su tercer libro dedicado a la Península Ibérica comienza mostrando las diferencias que hay entre las diversas regiones peninsulares (Estrabón, III, 1, 2) (anexo nº 2: 26). Unos párrafos más adelante puntualiza sobre la fertilidad y el clima de la Mesopotamia de la Iberia, situada entre los ríos Tajo y Guadiana (Estrabón, III, 1, 6). Pero el sur de la Bética, o la Turdetania, es la región más rica de la Iberia, que Estrabón, como buen conocedor de otras regiones del Mediterráneo, no duda en compararlas con ellas (III, 2, 4; III, 2, 8; III, 2, 13; III, 2, 15) (anexo nº 2: 11 y 27). A pesar del frío del norte peninsular, alude a su naturaleza rica en frutos y ganado (III, 3, 4; III, 3, 5) al igual que otras regiones (III, 5, 1; III, 4, 9). Señala también la localización de algunas regiones cubiertas por bosques, como la situada cerca de Cartagena (III, 4, 10) o los Pirineos (III, 4, 11), o la cordillera que separaba la zona costera y cruzaba por la Bastetania y la Oretania (III, 4, 2) (anexo nº 2: 9). Por el contrario, existían otras áreas con escasa vegetación y, además, poco fértiles (III, 4, 10; III, 4, 14), como la Carpetania, la Baeturia y las áreas mineras (III, 2, 3) (anexo nº 2: 28), hecho que tradicionalmente se ha vinculado a la continua tala de árboles empleados en las explotaciones mineras, ya que en éstas se necesitarían grandes cantidades de combustible para llevar a cabo la fundición de los minerales (Blázquez, 1971: 14-16).

Por otro lado, Plinio, en su *Historia Natural*, al igual que Estrabón, señala las diferencias entre las diferentes regiones de Hispania, siendo la Bética la más rica (Plinio, *N.H.* III, 7). Pero aún así, en uno de los tantos *Laudes Hispaniae* escritos por los autores greco-latinos, Plinio resalta la fertilidad de la Península, siempre siguiendo a la Itálica, y la fuerza y resistencia de los esclavos hispanos, los cuales fueron muy apreciados y fundamentales para la propia explotación de la Iberia (Plinio, *N.H.* XXXVII, 203) (anexo nº 2: 29). De Trogo Pompeyo, contemporáneo de Augusto, que conocemos hoy a través de Justino, optimista del s. III a.C. (Justino, 44, 1-10) (anexo nº 2: 30) y de Pomponio Mela se conservan otras dos alabanzas a la riqueza y fertilidad de las tierras peninsulares (Mela, 2, 86) (anexo nº 2: 31) (Blázquez, 1971a: 17).

La gran mayoría de los escritores antiguos pusieron de manifiesto que las tierras de la Península Ibérica eran ricas en toda clase de metales, oro, plata, cobre, plomo,

hierro, estaño y minio, convirtiéndose, según palabras de Blázquez (1969; 1970), en el Dorado y el Perú de la Antigüedad. La confirmación de este hecho se observa en las numerosas citas transmitidas por los autores greco-latinos, sobre todo acerca de los metales preciosos (oro y plata) (Libro de Macabeos, 8, 2-3; Polibio, 3, 57, 3; Solino, 23, 2; Plinio, III, 30; Mela, 2, 86; Claudiano, *Laus Serenae*, 50-60; San Isidoro de Sevilla, *Orig.*, 14, 4, 28) (anexo nº 2: 31-35).

Una de las primeras referencias alabando la riqueza en metales de la Península, se refiere a la región de Tartessos, que tradicionalmente se ha relacionado e identificado con la *Tarsis* bíblica. En la Biblia se localizan las primeras noticias sobre la existencia de gran cantidad de metales que comercializarían las famosas naves de *Tarsis* (Jeremías, 10, 9; Ezequiel, 27, 12 y 25; Libro I de los Reyes, 10, 22; II Crónicas, 9, 21; Isaías, 2, 16) (anexo nº 2: 14-16 y 36). Sin embargo, ya en el Antiguo Testamento, dentro del Libro de Job, 28, 1-11 (anexo nº 2: 37), compuesto a principios del s. V a.C., se encuentran un pasaje poco conocido y mencionado por la bibliografía, en el que nos muestra diferentes aspectos del arte de la minería, desde dónde se hallan los minerales hasta la labor de los mineros con sus lámparas de aceite para extraer el mineral de las galerías (Alonso Núñez, 1996).

Sobre la situación geográfica de *Tarsis* se ha vertido mucha tinta y, aunque éste no es el momento de referirnos a esa cuestión, sólo reseñar que durante muchos años *Tarsis* se ha identificado con diferentes lugares, siendo la propuesta que más seguidores ha tenido la de relacionarla con Tartessos, no obstante esto no quiere decir que las demás opciones no sean consideradas como válidas. A sabiendas que su localización no se conoce con total seguridad, hemos creído conveniente recoger éstas citas que aparecen en la Biblia, siempre entendiendo que *Tarsis* aunque no estuviera en la Península Ibérica, muestra la riqueza que este lugar tuvo en la Antigüedad en cuanto a metales preciosos. De época tartésica tenemos importantes restos de una gran actividad minera y metalúrgica en la región de Huelva, donde se han constatado numerosos trabajos y poblados que se dedicarían a la fundición y comercialización del metal, como en los yacimientos de San Bartolomé de Almonte (Huelva) y en la ciudad de Huelva, en los que durante las excavaciones practicadas no se han documentado objetos de plata, lo cual se ha explicado indicando que toda la producción se destinaría al comercio (Fernández Jurado, 1986; 1989; 1988-1989; 1993; Pérez Macías, 1988; 1991; 1996). Este hecho, junto a la coincidencia de los términos, así como la constatación de factorías fenicias por todo el Mediterráneo, hace creer que, por lo menos, *Tarsis* estuviera en algunas tierras del *Mare Nostrum*, con preferencia en el extremo occidental, de donde se extraerían grandes cantidades de materias primas (metales) destinadas a su comercialización por los fenicios.

Los autores griegos que hablan de la Península también se hacen eco de las riquezas de la *Iberia* y *Tartessos*; el ejemplo más claro es Herodoto (480-430 a.C.), gran viajero que conoció Asia Menor, Grecia, Egipto y el Extremo Occidente, que en sus escritos pone de manifiesto la abundancia de bienes metalíferos de estos pueblos, sobre todo *Tartessos*, con su rey mítico *Argantonio*, con los que los focos mantendrían un intenso comercio (Herodoto, 1, 163; 3, 115; 4, 152) (anexo nº 2: 39). El primer griego que aparece en nuestra historia, según Plinio, fue *Meidókritos*, que llevó a Grecia el primer cargamento de estaño de las *Kasitérides* (Márquez Triguero, 1970: 70).

Esta riqueza metalífera, de la que las fuentes literarias antiguas nos dan noticia, venían siendo explotadas en la Península Ibérica desde la Prehistoria Reciente, pero será con la llegada de los cartagineses, y especialmente a partir del s III a.C., cuando se produzca una intensificación de la explotación de las minas, así como el inicio de otras nuevas, como queda claro en el texto de Diodoro Sículo (*B. H.* V, 36-38) (anexo nº 2: 24) o de Plinio, refiriéndose al pozo de *Baebelo* (*N. H.* XXXIII, 96-97) (anexo nº 2: 1). Esta explotación no lo será menos con la llegada de los romanos que tras la conquista de la Península, ésta se va a convertir para Roma en una auténtica colonia de explotación de recursos, al igual que lo había sido en época Bárquida, como muy bien apunta el profesor Blázquez (1970: 117). Pero esta explotación se iniciaría ya durante el transcurso de los diferentes episodios de la conquista, a través de los cuales Roma empezó a adquirir ricos botines de guerra (una de las fuentes de ingresos de cualquier estado antiguo pero, a la vez, un factor importante para desencadenar una guerra de conquista en algún territorio), así como los impuestos que se impusieron a los pueblos sometidos<sup>19</sup>. Esta gran riqueza minera y de botín adquirido hizo que los romanos no pensarán en abandonar la Península, a pesar de la gran sangría tanto de hombres como económica que la guerra significaba (Blázquez, 1970: 118).

Gracias a Tito Livio<sup>20</sup> y a Apiano, hoy día se conocen muy bien las cifras del capital ingresadas en el erario público de Roma tras la marcha de Escipión. Tan solo en un periodo de 38 años, desde el regreso de *Escipión* hasta el cónsul *M. Marcelo*, las cantidades llevadas al tesoro fueron de unas seiscientas mil libras de plata, acuñada o no, ciento setenta y tres mil monedas de plata, ocho mil trescientos setenta y una libras de oro y trescientas cuarenta y cinco coronas de oro<sup>21</sup>.

En los textos antiguos encontramos numerosos ejemplos que aluden a la imposición de tributos y recogida de botines a las diferentes poblaciones hispanas por parte de Roma. Entre ellos sólo destacaremos los más sobresalientes, como por ejemplo el fuerte tributo impuesto en el año 179 a.C. por T. Sempronio Graco a los celtíberos al firmar la paz que ascendía a dos millones y cuatrocientos mil sextercios (*Liv.* 40, 17) que luego parece ser que el gobernador romano renunció a él (*App. Ib.* 44), o los dos mil talentos euboicos de plata que durante cincuenta años debía de pagar a Roma tras la derrota de la II Guerra Púnica (*Ap. Ib.* 54; *Liv.* 30, 37, 8; *Pol.* 15, 18, 1-8) y el regalo de una libra de plata que repartió Catón (*Plut. Cat.* 10) a cada uno de los soldados que ya habían reunido un gran botín durante la campaña (*Liv.* 34, 16, 3). Muchos de los ingresos que obtuvieron los romanos también procedían del saqueo de los campamentos, principalmente en metales preciosos, que debían ser enormes (Tito Livio,

---

<sup>19</sup> Buen ejemplo de los ricos botines incautados por el ejército romano y los tributos impuestos es la cita de Tito Livio cuando hace referencia a la conquista de Cartagena (Tito Livio, *A. urbe c.* XXVI, 47) (anexo nº 2: 40).

<sup>20</sup> Tito Livio, *Ab ur. Con.*, 31, 20, 7; 32, 7,4; 33, 27, 2-4; 34, 10, 4; 34, 10, 7; 34, 46, 2; 36, 39, 2; 36, 21, 11; 39, 26, 7; 39, 29, 6-7; 39, 42, 3-4; 40, 16, 11; 40, 43, 6; 41, 28, 6; 45, 4, 1) y Apiano (*Ib.* 48, 50, 52, 79).

<sup>21</sup> Según Tito Livio, los jefes políticos que contribuyeron al tesoro de Roma después de haber cumplido su mandato, fueron *L. Cornelio Lentulo* (200 a.C.), los procónsules *Cn. Cornelio Blastio* y *L. Sterlinio* (197 a.C.), el gobernador de la ulterior *M. Herlvio* (195 a. C.), *M. Porcio Catón*, cónsul de la H. Citerior, el pretor *M. Filvius Nobilior* (193-192 a.C.), el pretor *L. Manlio* (186 a.C.), *C. Calpurnio Piso* y *L. Quinto Crispido* (184 a.C.), *Terencio* (182 a.C.), *A. Fulvio Flacco* (178 a.C.), *Tito Graco* (176 a.C.), *Claudius Centho* (175 a.C.) (Schulten, 1963; Blázquez, 1970; 1978; Blázquez y Montenegro, 1978; Márquez Triguero, 1989).

21, 60; 31, 16, 3; 34, 43; 40, 16; Pol. 3, 76, 10 y 12). Los botines no sólo se componían de dinero sino también de objetos de oro y plata; anillos y fíbulas de oro son mencionados por Tito Livio (27, 19, 2) como la que Escipión regaló a un muchacho hispano. Y por último, Varrón (*Sat. Menipp. Ret.* 170) (anexo nº 2: 41) destaca del traje del guerrero hispano, que además del *sagum* rojo o negro constaba de lanza, collares de oro y escudos cincelados de plata (Blázquez, 1969; 1970).

También en las fuentes vamos a encontrar numerosos pasajes donde se refleja la gran ostentación de objetos de oro y plata de la que hacían gala muchos de los grandes personajes, por ejemplo en el 77-76 a.C. Sertorio (Plut. *Sert.* 14) adornaba los morriones de los indígenas con oro y plata; incluso los arreos de los caballos como el que montaba Pompeyo en la batalla de Sucro, iba cubierto de oro (Plut. *Sert.* 19). Las vasijas de plata eran muy abundantes en estos siglos de final de la República romana como se recogen en varias citas literarias. Diodoro (*B. H.* 33, 7) (anexo nº 2: 42) señala que en la boda de Viriato se exhibieron gran número de ellas. Posidonio alude a los vasos de plata de Hispania (III, 167) y Plinio habla de platos argenteos de quinientas libras de peso (*N.H.* XXXIII, 145). Incluso César, en su obra *Bellum Hispaniae* frecuentemente atestigua la gran cantidad de vasos de plata que tenían los habitantes de la Bética (*B.H.* 8, 12) (Blázquez, 1969; 1973).

Los metales fueron siempre un atractivo para la conquista de la península, no sólo del sur sino también del noroeste, como podemos deducir de las expediciones realizadas por algunos generales como Bruto (Apiano, *Ib.* 73-75) destinadas especialmente a la obtención de metales preciosos y del apreciado estaño de las Islas Cassitérides (Estrabón, III, 2, 9; III, 5, 11; Diodoro, V, 38, 4) (anexo nº 2: 13 y 43-44) y de la Lusitania y Gallaecia (Plinio, *N.H.* XXXIV, 47) (Blázquez, 1969; 1970: 118). En este mismo sentido, como ya señalaba Apiano (*Iber*, 19) (anexo nº 2: 45), se explica la rápida marcha de Escipión, una vez que los romanos entran en el 218 a.C., para conquistar Cartagena y controlar las minas de galena argentífera con las que los púnicos financiarán la II Guerra Púnica y pagarán el tributo impuesto por Roma a Cartago tras su derrota en la I Guerra Púnica, así como privar a éstos del mejor puerto y ciudad de nexo de comunicación entre la metrópoli africana y la costa levantina peninsular. A esta misma necesidad respondería la marcha tan rápida sobre Cástulo, que era ciudad cabecera del distrito minero de Sierra Morena Oriental, en cuyas cercanías algunos autores han ubicado el pozo de *Baebelo* (Mangas, 1996; Contreras de la Paz, 1999) que rentaba a Aníbal 300 libras diarias de plata y que todavía en época de Plinio seguía en explotación (Plinio, *N.H.* XXXIII, 96-97) (Blázquez, 1969; 1970). Así, la conquista de Cástulo respondería además de la riqueza minera y agropecuaria, a su posición geoestratégica, ya que se localiza en una zona de paso entre la meseta y la zona levantina con el sur (el valle del Guadalquivir) siendo un nudo de comunicaciones de gran importancia como demuestra la gran cantidad de caminos y vías que transcurren por su territorio. Por estas mismas cuestiones se ha interpretado que en esta región se concentrarán gran cantidad de episodios bélicos desde la famosa batalla de *Baecula* en la II Guerra Púnica (Polibio, 10, 38-39; II, 20-24; Livio, XXVI, 17, 2; XXVI, 20; XXVII, 20; XXVIII, 2, 13 ss.; XXVIII, 19; XXVIII, 25, 6) (anexo nº 2: 46) hasta las revueltas sofocadas por Sertorio (Plutarco, *Sert.* 3) (anexo nº 2: 47), los escarceos de Viriato y la Guerras Civiles (Cesar, *B.C.* I, 38, 1-2) con el bandolerismo en el *Saltus Castulonensis* (Cicerón, *Ad fam.* 10, 31, 1) (anexo nº 2: 73) (Contreras de la Paz,

1960a). Todos ellos se encuentran muy bien narrados en las fuentes literarias de la época (López Domech, 1994: 324; 1996: 150-151).

La explotación de las minas y de metales de Hispania ha quedado atestiguada claramente por los autores antiguos (Estrabón, *Geo.*, III, 2, 8-10: III, 2, 14; Plinio, *N.H.* III, 30; Claudiano, *Laus Serenae*, 50-60; S. Isidoro de Sevilla, *Orig.* 14, 4, 28) (anexo nº 2: 3, 11, 35, 48-50). Si observamos los relatos literarios antiguos sobre la riqueza de metales de la Península, curiosamente se centran fundamentalmente en la abundancia de los metales nobles (oro y plata) y en la forma de extracción de éstos. Testimonio de ello son los relatos de Polibio (III, 57, 3), el Libro I de Macabeos (VIII, 2-3), de Solino (23, 2), de Plinio (III, 30), de Silio Itálico (16, 25), de Pomponio Mela (2, 86), de Josefo (*B. Jud.* 2. 164; 2, 374) de Tácito (*Ann.* 6.19, 1) (anexo nº 2: 11, 31-34) etc. y los clásicos de Diodoro (V, 35-38) y de Estrabón (III, 2, 8-10). Esta gran cantidad de citas que se han conservado sobre la plata y el oro es la prueba de que estos metales fueron los más codiciados en el mundo romano, metales que serían imprescindibles para llevar a cabo su política monetaria y económica.

La riqueza minera de la península propició el nacimiento de hechos fantásticos, de manera que sobre las excelencias minerales de Hispania se tejió toda una serie de leyendas fantasiosas, como por ejemplo el pasaje en el que se narra como debido al incendio de un bosque, la plata y el oro brotan del suelo formando auténticos ríos. Este relato que tanto Diodoro (V, 35, 3-4) como Estrabón (III, 2, 9) (anexo nº 2: 13 y 51) adoptaron de Posidonio es bastante antiguo porque ya en el s. III a.C. Pseudoaristóteles lo recogió bajo el título de *Mirabilia* dentro del *Corpus Aristotelicum* (anexo nº 2: 52). Para Schulten (1963: 282), esta leyenda la debe Posidonio a Timeo, como resulta de su coincidencia con *De Mirabilia* 87, que también tiene su origen en Timeo (anexo nº 2: 53). Lo mismo ocurre con el famoso pasaje que señala como los comerciantes fenicios cambiaron las anclas de plomo por otras de plata debido que era tal la cantidad que no la podían transportar nada más que de esa forma (Diodoro, V 35, 4; Pseudoaristóteles, *Mirabilia*, 135) (anexo nº 2: 54). Según Schulten (1963: 282) este relato también procedería de Timeo (*De Mir ausc.*, 131) donde relata cómo los fenicios se dirigían a Tartessos, mientras se atribuye a los massaliotas la compra de plata procedente del incendio de los bosques. Otro de los relatos típicos en todos los trabajos sobre la riqueza metalífera es el que nos transmite Estrabón (III, 2, 14) (anexo nº 2: 49), en el que los íberos usaban pesebres y toneles de plata.

### V.1.2. Fuentes Antiguas sobre la Minería en el Sur de la Hispania

En lo que se refiere al sur de Hispania son muy abundantes las citas clásicas referidas a la abundancia de metales. Entre ellas, por no citarlas y enumerarlas todas, destacan las de Estrabón (III, 2, 8-10), quién subraya *que en ninguna región del mundo había tal calidad y cantidad de oro, plata, cobre y hierro como en Turdetania*. De tal riqueza minera participará la región de nuestro estudio.

Al igual que contamos con numerosas citas en las fuentes literarias referentes a Hispania y el Sur peninsular, la explotación de las minas de Sierra Morena Oriental, con

Cástulo como cabeza del distrito minero, también están atestiguadas en los escritos antiguos. La ciudad de Cástulo era considerada por Tito Livio (24, 41) (anexo nº 2: 22) como una ciudad noble y adicta a los cartagineses (Blázquez, 1965; Martínez, 2000), la cual se convirtió, junto a *Oria*, en una de las principales ciudades de la región oretana (Estrabón, III, 3, 2) desde la que probablemente se controlaría la explotación de las minas del distrito minero de Linares-La-Carolina y El Centenillo-Baños de la Encina (Contreras de la Paz, 1961; López Domech, 1996; González Román, 1983).

La gran mayoría de referencias textuales antiguas que se conocen de Cástulo y del distrito minero en estudio se encuentran en las narraciones de los episodios bélicos acaecidos en la zona desde la llegada de los romanos hasta el final de la República. Tito Livio (22, 20, 12) informa de la llegada de los hermanos Escipiones a esta zona; para el 214 a.C. se narra el hecho de que Cástulo se pasa al bando romano (Liv. 24, 41, 7), o que en esta ciudad invernaó en el 211 a.C. Publio Escipión (Appiano, *Iber.* 16). En las fuentes se señala también el hecho de que esta ciudad, tras la derrota de los Escipiones se pasa al bando púnico (Liv. XXVIII, 19 y ss.; Appiano *Iber.* 32). Asdrúbal antes de *Baecula*, se hallaba en Cástulo, cerca de esta primera y no lejos de la minas de plata (Polb. 10, 38, 7), pero en el 206 a.C., tras la batalla de *Baecula*, las fuentes recogen el episodio de la destrucción de *Iliturgi* y la entrega del *oppidum* castulonense por parte de *Cerdubelo* junto a la guarnición cartaginesa que comandaba *Himilcón* (Tito Livio XXVIII, 20, 8-12). La conquista romana de *Ilucia*, cercana a Cástulo, por el procónsul *C. Flamínio* (Livio XXXV, 7, 6) y las acciones conjuntas de *Flamínio* y *Marco Fulvio Nobilior* contra las ciudades de *Nobila* y *Cusibi*, situadas en la Oretania, aunque su situación es desconocida, también son mencionadas por Tito Livio (XXXV, 20, 11).

Para el resto de la época republicana las fuentes se centran en dos noticias: una, la represión sobre la revuelta de los habitantes de Cástulo que llevo a cabo *Sertorio* (García Mora, 1991) que se encontraba en Hispania (98-94 a.C.) como tribuno militar del cónsul *T. Didio* (Plutarco *Sert.* 3) (anexo nº 2: 47); y la siguiente referencia alude a la inestabilidad, por causa de los bandoleros, que se vive en el *Saltus Castulonensis*, de lo que Asinio Polion da cuenta en una carta mandada a Cicerón (Cicerón *Ad fam.* 10, 31, 1) (anexo nº 2: 73) (García y Bellido, 1945; Contreras de la Paz, 1960a; González Román, 1983).

Pero otras citas señalan que la verdadera importancia por la que adquirió gran prestigio la ciudad de Cástulo fue la cercanía a las ricas minas en galena argentífera de Sierra Morena Oriental, convirtiéndose en el centro desde donde se controlaría la explotación y la comercialización del metal explotado. La riqueza minera de los alrededores de Cástulo queda registrada por Estrabón (III, 2, 10) (anexo nº 2: 2 y 48) cuando indica que *en Cástulo y otros lugares hay un metal peculiar, de plomo fósil, el cual, aunque contiene plata, es tan pequeña cantidad que su purificación no reporta beneficio*. Aquí Estrabón se hace eco del bajo contenido de plata del mineral plumbífero de la zona, sin que sea rentable su explotación debido a la baja ley de plata, refiriéndose con esto posiblemente a las minas de Linares cuya ley de plata es más baja que las de las minas de La Carolina y El Centenillo, las cuales si eran rentables, incluso en época contemporánea. Polibio, que es fuente de Estrabón, nos ilustra cómo el ejército cartaginés al mando de Asdrúbal, y previamente a la batalla de *Baecula*, *acampaba en las inmediaciones de Cástulo, cerca de la ciudad de Baecula y no lejos de las minas de plata* (10, 38: 7). La ubicación de *Baecula* ha suscitado muchas controversias que han



sido avivadas en los últimos años. Contreras de la Paz (1971) y Schulten, realizando un paralelismo de Baecula-Baikula, la sitúan en la actual población de Bailén. Sin embargo, el francés G. Tamain, en uno de sus trabajos, la situaba en el *oppidum* de Giribaile (Tamain y Arbin, 1975) mientras que, en el último año, el Centro Andaluz de Arqueología Ibérica la ha vinculado a la localidad jiennense de Santo Tomás (Bellón *et al.*, 2004).

A través de Plinio se conoce el nombre de dos nuevas minas de plomo y plata que estaban en la Bética, la *Samaraniense* y la *Antoniana* que fueron arrendadas por una alta cantidad de dinero, más de doscientos mil denarios, y que tras su abandono, después de un tiempo, según Plinio, se hacen más ricas en mineral (*N. H.* XXXIV, 165). Algunos autores han localizado estas minas en la región de Linares-La Carolina. Estrabón (III, 4, 6), después de hablar de *Danium*, refiere que “*cerca hay ricas minas de hierro y las islas Planesia y Plumbaria*”, cuyo nombre, según Schulten (1963), proviene del plomo y que se situaría cerca del Mar Menor al norte de Cartagena.

#### A) *El Mons Argentarius*

Pero sin duda, la cita más famosa transmitida por diversos escritores antiguos y renombrada por todos los investigadores sobre esta área se refiere al Monte de la Plata (el *Mons Argentarius* o *Argyros Oros*) (Contreras de la Paz, 1966a), cuya localización ha suscitado diferentes teorías por parte de la comunidad científica. Nosotros, siguiendo las tesis utilizadas por Contreras de la Paz (1966a), lo identificamos con el distrito minero de Linares-La Carolina. Para ello, a continuación argumentamos nuestra postura. Estrabón (anexo nº2: 3), tomando como fuente a Polibio nos dice:

“*No muy lejos de Cástulo está también la sierra que, según dicen, da origen al Betis y que llaman “Sierra de la Plata”, a causa de las minas de plata que hay en ella. Polibio dice que el Anas y este río (el Betis) vienen de la Celtiberia y que distan el uno del otro 900 estadios. (...) Parece que los autores (más) antiguos llaman al Betis “Tartessos” y a Gades y las islas junto a ella “Erytheia”. Se cree que por esto Estesícoro dice que el pastor Gerión había nacido “enfrente de la célebre Erytheia, en una cueva junto a las fuentes del río Tartessos inagotables y de ricas argénteas (III, 2, 11).”*”

Los tartesios transmitieron a los griegos que en el curso alto del Guadalquivir había un lugar en donde se extraía plata, creándose así la leyenda que dice:

“*El Betis arrastraba en su curso metales nobles, oro y plata y el codiciado estaño, esto era así porque el río tenía su nacimiento en el Monte denominado de la Plata, su nombre lo recibía por la cantidad ingente de dicho metal, que del mismo se extraía*” (Contreras de la Paz, 1966a: 195).

La *Ora Marítima* de Avieno sitúa al *Mons Argentarius* en el curso inferior del Guadalquivir, diciendo así:

*“Pero, encima de la marisma, se proyecta el monte Argentario, llamado así por los antiguos debido a su aspecto, pues resplandece en sus vertientes por la gran cantidad de estaño, y despiden más luz todavía hacia lo alto, en la lejanía, cuando el sol ha herido sus excelsas cimas con rayos de fuego. El mismo río, a su vez, hace rodar, con sus aguas, limaduras de pesado estaño y arrastra el valioso metal junto a sus murallas (291-299).”*

Probablemente el monte al que se refiera Avieno sea el *Mons Cassius*, identificable con la Sierra del Pinar, en la sierra de Grazalema, donde nace el río Guadalete (Mangas y Plácido, (Eds.) 1994). Según Contreras de la Paz (1966a) la obra de Avieno contiene un error, como luego demostró Cesar Pemán que en el Guadalquivir no hay ningún monte. Schulten (1955; 116) sostiene, igualmente, que junto al lago Ligustino no existe ningún monte. Esta información del Periplo sería un error de apreciación de los focenses, que, navegando junto a las costas, consideraron como cercano al lago un monte mucho más distante, que podría corresponder al cerro de San Cristóbal en la Serranía de Ronda. Otra noticia procede de Estesícoro, que también menciona la leyenda del Monte de la Plata, en su poema *Geryanes*, dedicado a uno de los míticos reyes Tartésicos, que luego recogió Estrabón (III, 2, 11) (anexo nº2: 3): *“dice que el pastor Gerión había nacido “enfrente de la celebre Erytheia, en una cueva junto a las fuentes del río Tartessos inagotables y de ricas argénteas.”*

Con esta información, la leyenda del Monte Argentario, derivó en dos versiones, identificando cada una de ellas la ubicación de este monte en dos lugares diferentes. Por un lado, la información de Avieno en su periplo *Ora Marítima*, que Blanco Freijeiro identifica con el Cerro de Salomón en Riotinto (Huelva) (Blanco y Rothenberg, 1981). Por otro lado, siguiendo la información que nos ofrece Estrabón sobre el Monte Argentario más de acuerdo con Estesícoro, lo sitúan en Sierra Morena, cerca de Cástulo, como lo identifica el erudito Contreras de la Paz (1966a), aunque la descripción es claramente falsa pues no hay estaño por la zona minera del Alto Guadalquivir (Mangas y Plácido (Eds.), 1994). Con la llegada de los romanos a Hispania, vinieron también Poseidonio, Artemidoro, Asclepiades, que estuvieron por estas tierras, realizaron numerosas observaciones sobre las ciudades, gentes, etc. y entre sus escritos geo-históricos hablan del Monte de la Plata, del que presentían haberlo encontrado. Los datos del topónimo del Monte de la Plata que recogieron en sus descripciones Polibio y Poseidonio, serán extraídas más tarde por Estrabón en su *Geografía* transmitiéndonos lo siguiente:

*“Cerca de Cástulo (Kastoulón en el texto griego) hay un monte que por sus minas de plata llaman Argyros Oros; se dice que de él mana el Betis”. (III, 2, 11) (Contreras de la Paz, 1966a: 201).*

Debido a que se dijo que de este monte arrancaba el Betis, la mayoría de geógrafos creyó estaba en la Sierra de Cazorla, con desconocimiento de lo que Estrabón había querido decir. Contreras de la Paz (1966a) lo sitúa en las minas cercanas a la ciudad de Cástulo, realizando el siguiente razonamiento. Para localizar este Monte hay que tener presentes tres condiciones: la primera es que se sitúa cerca de Cástulo; la segunda es que el monte no está lejos del Guadalquivir y que existen en tercer lugar minas de plata próximas al “Monte”. Así, estos tres condicionantes los traslada a los lugares que dijeron Poseidonio, Polibio y Estrabón, concluyendo que sólo una zona

reúne estos requisitos: la zona del distrito de Cástulo (las minas de El Centenillo, Linares, etc.). Toda esta simbolización del Monte de la Plata, para nuestra mentalidad del siglo XXI, correspondería a una zona minera. Esta situación es la aceptada por muchos investigadores, a pesar de que otros señalan que en la zona minera de Cástulo, las minas de galena no tenían alta proporción de plata, algo que ya aludirá Estrabón (III, 2, 10): pero no debemos olvidar que dentro de este distrito existieron minas como en El Centenillo, que antes de su cierre, a seiscientos metros de profundidad, la ley de plata de la galena oscilaba alrededor de un kilo por tonelada de galena, lo que nos hace pensar en la posible existencia de plata nativa o galena muy rica en plata en los niveles superiores, que serían explotados en época antigua. Noticia ésta que también ya a finales del s. XIX apuntaba Mesa y Álvarez (1890) cuando se refería al filón de Valdeinfierno y Palazuelos. Todo esto nos lleva a pensar que el Monte de la Plata se encontraría en el área minera de Cástulo, y más concretamente, por la información geológica y arqueológica con la que se cuenta, creemos que estaría vinculada más bien a las minas del distrito La Carolina-El Centenillo que a las de Linares. Aunque debemos reseñar que debido a lo ambiguo de los textos antiguos, no se debe descartar ni confirmar tajantemente otras posibilidades.

De Estrabón (III, 2, 3) (anexo nº 2: 28) procede la noticia de la navegabilidad del Betis que más arriba de Cástulo dejaba de serlo.

Las referencias ofrecidas por Estrabón sobre el nacimiento del Betis (Contreras de la Paz, 1966a) son confusas, no llegando nunca a precisar el lugar del nacimiento de éste, debido a que él recoge esta información errónea de Polibio. He aquí los textos de Estrabón en los que señala el nacimiento del *Baetis*: “*Polibio dice que el Anas (Guadiana) y éste (el Betis) viene de la Celtiberia y dista uno del otro 900 estadios*” (Estrabón III, 2, 1). Este relato es erróneo. Sin embargo, el texto cierto es: “*El Betis, que tiene sus fuentes en la Oróspeda, atraviesa la Oretania fluyendo hacia la Bética*” (Estrabón III, 4, 12).

Va a ser Plinio, en su *Historia Natural* el que precisará el origen del río Betis:

“*El Betis tiene su nacimiento en la Tarraconense, no, como algunos han dicho, en el oppidum Mentesa, sino en el bosque Tugiense, junto al cual corre el río Tader que riega el campo carthaginensis*” (NH, III, 9).

El bosque Tugiense, recibía su nombre de *Tugia* (Toya), actual Peal de Becerro, junto a Cazorla, que perteneció a la Oretania, y además, añade Plinio de manera correcta que en este mismo monte nace el río *Tader*, el actual río Segura. El río Guadalquivir durante época antigua se convirtió en la principal arteria de comunicación y comercial de la Bética, uniendo la Baja Andalucía con la Alta Andalucía. Posiblemente, a través de este río se transportaría la gran cantidad de metal que se extraía de las minas de Sierra Morena con destino al puerto marítimo de Cádiz de donde saldrían hacia Roma y otros puntos del Mediterráneo, aunque no se pueden descartar otras vías alternativas para la salida del metal del distrito minero que encabezaría la ciudad de Cástulo.

El origen de la confusión vino de que las fuentes de Polibio y Posidonio no conocieron el gran recodo del Betis. Apenas efectuado su encuentro con el Guadalimar, el Betis, va hacía el este y el Guadalimar hacía el noroeste, adentrándose hacía la Oretania, tocando en su origen la zona de Celtiberia. De ahí que Estrabón dijera que nacía en la Celtiberia. En esto podemos evidenciar que el Betis se prolongaba en el Guadalimar, porque el único que pasa por las ruinas de Cástulo es el río Guadalimar. Río este último que jugaría un papel importante en la vida de Cástulo, ya que será una vía de comunicación importantísima, junto a las terrestres, para la práctica del comercio, y sobre todo para la salida del mineral del área minera, como atestigua los restos documentados del puerto fluvial (Contreras de la Paz, 1966c). Será el comercio una de las razones de la grandeza de la ciudad de Cástulo.

Tito Livio en el 207 a.C. (XXVIII, 2-3) (anexo nº 2: 55), también cita otra mina de plata junto a la ciudad de *Auringis*. *Auringis* es probablemente *Aurgi*, lo que tradicionalmente se ha relacionado con la actual ciudad de Jaén, a unos 40 Km. al sur de la zona minera de Linares (Schulten, 1963: 274; Madoz, 1988), zona de la que no se tienen noticias de que halla habido explotación alguna.

### B) Sureste

El Sureste peninsular fue uno de los focos mineros más importantes de la Península, con unas ricas minas en plata y plomo, destacando las zonas de Murcia y Almería, en torno al río Almanzora. La creación de la ciudad de Cartagena por Asdrúbal (2, 13, 1) responde, seguramente, a la necesidad de explotar las minas de plata, y por el puerto marítimo a través del cual se practicaba un intenso comercio del preciado metal, manteniendo así una intensa relación entre Cartagena y el norte de África. El descubridor de las minas de plata de Cartagena, según transmite Polibio (10, 10, 11), se llamaba Aletes. Las minas de plata ya se encontraban en fuerte explotación durante la dominación cartaginesa y la época ibérica, pero con la conquista romana, en el 209 a.C., las minas pasaran a manos de los romanos. La mejor noticia que tenemos sobre las minas de Cartagena nos la transmitió Polibio, el cual hace una descripción precisa de las mismas, testimonio que será recogido por Estrabón (III, 2, 10) (anexo nº 2: 42).

### C) Pozo de Baebelo

Conflictivo, por su ubicación, es el pasaje que se refiere al pozo de Baebelo, el cual ya estaba en explotación en época cartaginesa, proporcionándole a Aníbal más de trescientas libras de plata diarias (Plinio, *N.H.* 33, 96-97) (anexo nº 2: 1), cifra un tanto exagerada.

Según Schulten (1963) llama la atención la presencia de mineros de la lejana Aquitania, lo que corroboraría en cierto modo el hecho que ya en época romana existirá un flujo migratorio de mineros, como demuestra la presencia de estos aquitanos en un distrito minero que se localizaba lejos de su lugar de origen. Otros autores han visto a los Aquitanos como Accitanos, mineros de la ciudad romana de *Acci* (Guadix), consideración ésta que ha hecho que algunos autores hayan propuesto la ubicación del pozo de *Baebelo* en la provincia de Granada (González Román, 1999).

Algunos autores, como por ejemplo Blázquez, han interpretado que el pozo *Baebelus* debía ser la mina mencionada por Estrabón (III, 2, 10) cuando escribe que “*Cerca de Cástulo hay un monte que por sus minas de plata se llama Monte Argentarius*” (Blázquez, 1992). En cambio, otra parte de los historiadores parecen inclinarse por la tesis de que *Baebelo* estaba en Cartagena, aunque no se haya determinado su localización exacta. A favor de esta postura se sitúa Sandars que afirmaba de manera rotunda que éste, debería estar en Cartagena porque “*no hay minas en la cuenca de Linares, atendida su naturaleza, que hubiese sido capaz de tanto. Además, la mina de Plinio, sin disputa alguna estaba situada en el distrito minero de Cartago Nova*” (Sandars, 1924). Sin embargo, otros historiadores siguen la línea de su localización en la zona minera de Cástulo, como Mangas, que dice: “*Y la mina Baebelo, cercana a Cástulo (Linares, Jaén), Aníbal había estado obteniendo diariamente 300 libras de plata...*” (Mangas, 1996). Además se han planteado otras ubicaciones muy diferentes. Recientemente se ha vinculado al distrito minero de Huelva, o con la zona del Marquesado del Cenete, propuesta esta última por González Román, después de realizar una lectura de Plinio en la que los mineros eran identificados con los *accitanos* (habitantes de Acci). No obstante, las lecturas de aquitanos, *aquarii* o *aquitani*, han sido las preferidas por los diferentes autores (González *et al.* 2001).

Es difícil, al igual que ocurre con la cita del Monte de la Plata, por la información que tenemos, sólo una cita de Plinio (*N.H.*, XXXIII, 96-97), decantarse y opinar sobre la cuestión de dónde se localizaría la mina de *Baebelo*. Partiendo de que todos los que han tratado el tema lo sitúan en la zona meridional de España, no lleva a pensar que cuando Plinio habla de los pozos abiertos por Aníbal y concretamente el de *Baebelo*, se trataría más bien de un monte o un área intensamente explotada a través de varios pozos situada o en la región de Cartagena o el distrito Oriental de Sierra Morena.

Tradicionalmente y debido a los escritos de época moderna, algunos autores han vinculado el pozo de *Baebelo* con la dote aportada por Himilce en su matrimonio con Aníbal. No obstante, para uno de los mayores estudiosos de la sociedad castulonense es una suposición infundada (Contreras de la Paz, 1999). Dentro de este debate, debemos mencionar la coincidencia curiosa de que el nombre *Baebelus* tiene la terminación en -elus, al igual que el de *Cerdubelus*, el cual aconsejó la rendición de Cástulo a la llegada de los romanos. Sin duda éste tuvo que ser un personaje influyente, de la alta sociedad o “nobleza” de la ciudad de Cástulo (Contreras de la Paz, 1999).

Como consecuencia de la tradición de los grandes cronicos de época moderna, se han transmitido diversos documentos que vinculan el pozo de Aníbal con la mina de Palazuelos, en el distrito de Linares. Esto ha llevado a numerosos autores a dar por válida esta asociación de los pozos de Aníbal y las minas de Linares. Antonio de Ponz a su paso por Linares, recogió en su *Viaje por España* estas cuestiones, como se observa en el siguiente texto:

“... y a una legua de la nueva población llamada el Hospitalillo, se encuentra la mina de Palazuelos, donde se ven las ruinas de una gran casa y castillo, que, sin duda se hizo para guardar dicha mina, abundantísima de plata. Según historia remota era posesión de aquella señora Emilche que caso con Aníbal y viviendo en Cástulo o Cazlona, y este es, sin duda, el pozo que

*Estrabón, Plinio y otros autores clásicos llaman de Aníbal Babelo. Pertenece hoy su propiedad a la ciudad de Baza (Baeza?) por provisión ganada en su favor en 1550, para que Sánchez Venero, Gonzalo Rodríguez y compañeros no trabajasen en dicha mina” (Sandars, 1924; Contreras de la Paz, 1959a).*

Para Contreras de la Paz, Ponz se hace eco de los cronicones que narran cómo *Himilce*, la mujer de Aníbal, llevó como dote al matrimonio el pozo de *Baebelo*, el cual se encontraba en las minas de Palazuelos, donde aún hoy día se conservan importantes restos de la explotación minera de época romana (Contreras de la Paz, 1959a; 1999).

En la misma línea tenemos otro documento, recogido en la obra de Martín Jimeno (1654): “Catálogo de los Obispos de las Iglesias Catedrales de la Diócesis de Jaén”, en el que dice:

*“la mina de los Palazuelos, que esta cerca de la torre de Martín Malo, es muy digna se haga memoria della por la insigne que fue en la antigüedad, y conocida entre los Latinos por el nombre de Puteus Bebeli, el poço de Bebelo, de la cual se escribe en algunos autores que se sacavan cada trescientas libras de plata fina. Y yo he visto Escritura del Archivo de la ciudad de Baeza del tiempo del Emperador Carlos Quinto, por la cual consta que en aquel tiempo se trabajó en ella y se benefició”.*

Mesa y Álvarez, en 1890, identifica también esta mina de Palazuelos, a la que dedica unos cuantos párrafos, concretamente al estudio de los filones y de los restos de minería antigua:

*“En nuestro distrito, es celebre de Los Palazuelos, la cual obtuvo en dote la ya citada dama Castulone, Himilce, al casar con Aníbal, y que, según los historiadores, producía la fabulosa cantidad de 300 libras de plata diarias. Esta mina debió estar situada en el paraje que se conoce aún bajo el mismo nombre de Palazuelos, a juzgar por los grandes vestigios que en aquel punto se observan de explotaciones de aquella época”. Más adelante sigue: “Este pozo se desconoce, debió a juzgar por el esmero con que estuvo hecho, dada la solidez de sus muros, ser el principal ó pozo maestro de la antigua mina, esto es, el pozo Bebelo de la Historia”. Pero termina: “En ninguno de estos filones se ha podido encontrar la tan renombrada plata del tiempo de Aníbal” (Mesa y Álvarez, 1890:323-324).*

Ante esto Sandars propone que es imposible que el pozo estuviese ubicado en la zona minera de Cástulo ya que en el área de Linares no había ninguna mina capaz de dar esa cantidad de plata (Sandars, 1924). Sin embargo, es necesario indicar que, según el mismo Mesa y Álvarez (1890: 315), en la superficie de algunos de los filones del distrito de Linares, como el de Valdeinfierno, existirían formaciones de plata nativa.

Ciertamente, resulta muy difícil y arriesgado establecer conclusiones sin contar con suficientes evidencias que permitan establecer con seguridad que el pozo de

*Baebelo* se encontrara en Palazuelos, pero eso sí, no queríamos dejar de plantear esta problemática en el desarrollo de nuestro trabajo.

#### D) *El cobre de Sierra Morena*

El cobre de Sierra Morena y más concretamente el de Córdoba, va a ser el más laureado por las fuentes literarias. Plinio (*N.H.*, XXXIV, 2-4) (anexo, nº 2: 7) alaba el mejor cobre del imperio el famoso *aes Marianum*, también llamado cordobense. Estas minas de cobre, situadas en Sierra Morena cordobesa, pertenecieron a *Sextus Marius*, que también poseía minas de plata y oro. Probablemente, el nombre de Sexto Mario debió dar nombre a Sierra Morena, pero más seguramente al distrito de Cerro Muriano, que Ptolomeo (2, 4, 15) llama *Mons Marianus*. En el *Itinerarium de Antonii* 206 se menciona un *Mons Marianorum*, en la región de Sevilla y una estación Mariana, hoy Mairina, cerca de Puebla del Príncipe, lo que según Blázquez (1969; 1970: 137; 1971) indica que las minas de éste abarcan una gran extensión.

*Sextus Marius* es de sobra conocido gracias a los textos clásicos, así, Tácito (*Ann.* 6, 19, 1) (anexo, nº 2: 10) recoge cómo éste fue acusado de incesto con su hija por lo que se le condenó a *la Roca Tarpeya*, incautándose de todas sus minas el emperador Tiberio, aunque debió transferirlas al senado romano, que era el que administraba la Bética. El proceso no era más que una excusa para confiscar los bienes de *Sextus Marius*, posiblemente por el temor del emperador a que este personaje alcanzara demasiado poder. Dion Casio (58, 22, 2-3) ofrece otra versión de este hecho. El emperador, en realidad, lo que pretendía era su hermosa hija, y al no acceder Sexto Mario a sus deseos, cayó en desgracia.

Del *aes Marianum* o *Cordobense* dice Plinio (*N.H.*, XXXIV, 4) (anexo, nº 2: 7) después del cobre *Liviano*, es el que mejor se alea para la cadmea, y recuerda que en los *sextercios* y *dupondios* se utilizaba el mejor oricalco, para los que se utiliza el cobre de Chipre. En época de los Antoninos aún se exportaba cobre mariano a Ostia, donde vivía *T. Flavius, Augusti Libertus Polychyrus, procurator massae marianae* (C.I.L. II, 1.179). Se está de acuerdo en ligar el nombre de Sexto Mario al distrito minero de Cerro Muriano, pero también se piensa que el nombre de este *aes marianum* se relaciona más bien con el de Sierra Morena (Davies, 1935: 114; Chic, 1991a: 109; García Romero, 2002: 77-78).

Por otro lado, Plinio (*N.H.*, XXXIV, 3) (anexo, nº 2: 7) habla del cobre *Sallustianum* y *Livianum*, cuyos nombres derivan del *nomen* del dueño de éstas, posiblemente del famoso consejero de Augusto *C. Salustio Crispo*, al igual que el *aes Marianum*, cuyo dueño sería el ya nombrado *Sextus Marius* (García Romero 2002: 76-79).

#### E) *El oro del sur de Hispania*

El autor clásico Esteban de Bizancio señala la presencia de oro y plata en *Ibylla*, una ciudad tartésica con estas palabras: “*Ibylla, ciudad de Tartesia. El gentilicio es ibillino. Entre ellos se dan los metales de oro y plata*”. Al parecer alude a *Ilipla*, cuya

plata es mencionada ya por Estrabón (III, 2, 3). Estrabón también habla de la existencia de oro y plata en la Turdetania (III, 2, 8) (anexo nº 2: 11), y de minas de cobre y oro en la región que llamó *Cotinae*, que posiblemente se situara en Sierra Morena.

Pero sin duda, la más interesante es la cita de Estrabón (III, 4, 2) (anexo nº 2: 9) en la que señala la presencia de oro en la cordillera (Subbética) situada entre la *Bastetania* y la *Oretania*. Estos testimonios se vincularían con las evidencias de minas de oro documentadas en la actual provincia de Granada, concretamente en Caniles, con la explotación del río Golopón, afluente del Guadiana Menor, así como en Cañada de Valderas (Pinos Genil) y en el Hoyo de la Campana, cerca de la capital granadina (Sánchez Palencia, 1989). Junto a estas referencias sobre el oro del sur peninsular, tenemos la referencia de Silio Itálico (*Pun.*, 3, 401) (anexo nº 2: 58) en la que indica la presencia de oro en Córdoba, al igual que Tácito (*Ann.* 6, 19, 1) (anexo, nº 2: 10), cuando habla de las confiscaciones de las minas de oro y cobre de Sextus Marius por parte de Tiberio, que junto con el testimonio anterior de las minas de *Cotinae* e *Ibylla*, se han venido relacionando con los indicios de yacimientos de oro y plata dentro del margen norte del río Guadalquivir, en la Sierra de Peñaflor (Peñaflor y Puebla de los Infantes, Sevilla) (Sánchez Palencia, 1989).

A pesar de las diversas citas expuestas sobre la existencia de oro en el sur de la Península y en Sierra Morena, la gran mayoría con las que contamos hacen alusión a la minas de oro del N.O. de Hispania, es decir, de la *Lusitania* (Plinio, *N.H.* XXXIII, 78; Estrabón, III, 2, 9; III, 3, 5), de la *Gallaecia* (Justino, 44, 3, 5; Pacato, II (XII), 28, 2; Marcial, 4, 39, 7; Silio Itálico, 2, 602; 10, 117-118) y Asturias (Floro, DCC, 2, 33, 59-60) (anexo nº 2: 13 y 59-66). Estas minas empezaron a explotarse a partir de Augusto, una vez terminadas las Guerras Cántabras. No está claro que la explotación de las minas de oro, tanto de Asturias como las de Galicia, fueran la única causa de las referidas guerras, aunque sí serían uno de los determinantes económicos más importantes, ya que debemos tener en cuenta que la economía del mundo antiguo es básicamente agrícola, siendo esta zona muy poco propicia para esta actividad primaria. El oro sería un elemento muy codiciado por Roma e importante para su economía, tanto para emitir moneda como para la fabricación de objetos de lujo, etc., que hizo que en torno a su explotación se creara toda una fuerte infraestructura de red viarias, estructuras hidráulicas, poblados mineros, ciudades, etc., en unas zonas caracterizadas por su difícil orografía. Algunos autores destacan la dificultad de asociar la búsqueda de oro del noroeste con la propia conquista, debido a la inexistencia de labores importantes en los yacimientos de dicha región (Mangas y Myro (Eds.), 2003). Pero aunque no existieran trabajos de la misma escala que las realizadas por los romanos no se puede negar esta tesis, ya que los romanos tendrían constancia de la presencia del noble metal por los propios indígenas y por los ejércitos que con anterioridad a la conquista realizarían diversas incursiones en la zona en busca sobre todo de botín.

Gran parte de las citas que se conservan sobre la riqueza de oro de la Península se refieren a los ríos auríferos, que proceden de montañas marginales y los cuales arrastran, como dice Estrabón (IV, 6, 12), el oro en su caudal. Los principales ríos auríferos, según el geógrafo griego, son los grandes ríos de la cuenca atlántica, los cuales provienen de oriente y corren paralelos al Tajo. El oro del Tajo es el más alabado y citado por los escritores antiguos. Encontramos por primera vez la imagen del *aurifer Tagus* en Catulo (Carmina, 29, 19), a partir de éste, la expresión *aurifer*



*Tagus* queda sellada como una iunctura que va a perdurar hasta San Isidoro (Orig., 13. 21, 33; 14, 4, 29). Así, Ovidio, Marcial, Estacio, Silio Itálico, Plinio, Claudiano, Solino, etc., siguen fielmente el calificativo mencionado, y será Prudencio el que introduzca una nueva variante para calificar a este río, denominándolo como *aurifluus* (Fernández Nieto, 1970-71). Además de las referidas, contamos con numerosas citas que proporcionan autores tan diversos como Ovidio (*Metamorphoses*, 2, 251), Mela (III, 8), Plinio (*N.H* IV, 115), Lucano, Silio Itálico (1, 231-236), Marcial (1, 49, 15; 5, 9, 12; 7, 88, 5-8; 8, 78, 6; 10, 17, 4; 10, 96, 3; 12, 2, 3), etc., en las que resaltan la gran riqueza de oro que poseía este río.

Otro río aurífero de la Península sería el Segura, del que Pseudoaristóteles (*De mirab. Ausc.*, 46) (anexo nº 2: 67) resalta el oro presente en sus orillas con el nombre de Teodoro. A este río, que riega todo el *campus carthaginensis*, Plinio (*N.H.* III, 9) lo llama *Tader*, sin embargo, Avieno (*Ora Marítima*, 456) lo denomina *Teodoro*. La gran mayoría de autores reconocen con este nombre al río Segura (Mangas y Plácido (eds.)1994). Para Domergue, el oro podría venir del yacimiento de Santomera, localizado no lejos de Murcia y a cierta distancia del río. Esta es la única noticia que tenemos de la presencia de oro por esa zona (Domergue, 1990: 7). Avieno, además, menciona otro río (*Ora Marítima*, 416), el río *Criso*, posiblemente el Guadiaro. La información sobre el oro de estos ríos, que se refieren a los placeres fluviales, carece, por la época y por los autores, de una consistente contrastación (Sánchez Palencia, 1989). Las fuentes literarias señalan la presencia de oro también en el Duero y el Pactolo, que aparecen mencionados junto al Tajo por Silio Itálico (*Púnica*, 1. 234-235), así como el Jalón, Ribota y Limia (Marcial, 10, 13, 1; Silio Itálico, 1, 234; Estacio, *Silvae*, 3, 3, 89).

#### F) El cinabrio y el mercurio

En Sierra Morena, al igual que en otras zonas de Hispania como Asturias (Floro, 2, 33, 60) (anexo nº 2: 66), están presentes otros dos minerales de gran importancia en época romana, el cinabrio y el mercurio de Sisapo (Cicerón, In M. *Antononium orationes Philippicae*, 2, 48; Plinio, *N.H.* XXXIII, 118-119) (anexo nº 2: 68 y 69), que sería explotado por la *Societas Sisaponensis* entre el s. I a. C. y el I d.C. Plinio (*N.H.* XXXIII, 118-119) y Vitrubio (7, 9, 1; 7, 9, 4) (anexo nº 2: 70 y 71) ponen de relieve claramente la importancia del cinabrio, el cual no se trabajaba en la misma mina sino que, inmediatamente después de extraerlo, se mandaba tal cual hacia Roma, lugar donde se hallaban los talleres donde se trabajaría éste para extraer la materia colorante, el bermellón y el mercurio, a partir de la calcinación del cinabrio que Plinio (*N.H.* XXXIII, 99 y 123) denomina como *hydrargyrum*. En un pasaje de Vitrubio (*De archi.* 7, 8, 9), Plinio (*N.H.* XXXIII, 115-116) y Teofastro (*De lapidibus*, 58) (anexo nº 2: 72) explican las variantes del cinabrio, el estado en el que se encuentra, su tratamiento y los riesgos de decoloración de las pinturas que se obtienen del cinabrio. Además, tenemos los testimonios de Justino (44, 1, 6) y San Isidoro (Orig., 19, 17, 7) el último de los cuales nos dice:

“*minium primi Graeci in Ephesiorum solo invenisse traduntur, cuius pigmento Hispania ceteris regionibus plus abundant, unde etiam nomen proprio flumine dedit. Huius destillatio argentum liquidum gignit*”.

El poblado de Sisapo, en la actualidad, es identificado con el yacimiento de La Bienvenida de Almodóvar del Campo (Valle de Alcuía, Ciudad Real) (Fernández y Zarzalejos, 1992; Fernández Ochoa *et al.* 1994; 2002; García Bueno *et al.* 1996), lugar relativamente cercano a la ciudad de Cástulo. Ambas ciudades estaban unidas a través de una calzada (Carrasco, 1997), la cual conocemos gracias a la reparación de la misma que llevó a cabo *Q.Torio Culleo*, el benefactor de Cástulo (CIL. 3270; C.I.L.A. III, I, 91; Contreras de la Paz, 1965; 1999), procurador augustal de la Bética y que debió de tener importantes intereses económicos-mineros hasta el punto de llegar a costear la reparación de esta vía<sup>22</sup>.

A sabiendas de lo confusos y subjetivos que llegan a ser los textos antiguos, éstos son un documento de primera mano y de referencia obligada para el estudio de la historia antigua. A lo largo de este punto principalmente, y de todo el trabajo en sí, se recogen las diferentes referencias asociadas a la minería y metalurgia antigua, de la que se pueden extraer, *grosso modo*, los siguientes datos: los lugares, regiones o ciudades donde se obtenía cierto mineral, que en la mayoría de los casos coincide con la realidad que la geología y arqueología han confirmado, como los ejemplos de la existencia de plomo fósil en Cástulo (Estrabón, III, 2, 10), de minio en Sisapo (Cicerón, *In M. Antononium orationes Philippicae*, 2, 48; Plinio, *N.H.* XXXIII, 118-119), de cobre en las minas de Córdoba (Plinio, *N.H.*, XXXIV, 2-4) y oro en *Gallaecia* (Justino, 44, 3, 5; Pacato, II (XII), 28, 2; Marcial, 4, 39, 7; Silio Itálico, 2, 602; 10, 117-118) (anexo nº 2: 7, 48, 61-65, 68, 69); los sistemas de explotación empleados en las minas hispanas para extraer los metales, destacando para ello los relatos de Diodoro (III, 12, 1-6; 13, 1-3; 14, 1-4; V, 35-38), Estrabón (III, 2, 8) y Plinio (*N.H.*, XXXIII, 62-80 y 96) (anexo nº 2: 1, 11, 25 y 74) sobre las minas hispanas y egipcias; o los diferentes procesos aplicados a los minerales hasta su transformación en metal, es decir, la molienda, el lavado y la fundición del mineral, de los cuales hablaremos en apartados posteriores, y cuyos ejemplos más destacados nos transmite Plinio (*N.H.*, XXXIII, 62-80; XXXIII, 95; XXXIV, 2-4; XXXIV, 118-121; XXXIV, 159-161) (anexo nº 2: 7, 75, 76) para la plata y el plomo, el oro, el cobre y el minio, Estrabón (III, 2, 8; III, 2, 10) (ver anexo nº 2: 2 y 11) para la plata y el oro o Vitruvio (7, 8, 1) (anexo nº 2: 70) para el minio.

Otros datos no menos importantes que los anteriormente citados son los de índole social (mano de obra) (que podemos consultar en Estrabón, III, 2, 8-10; Diodoro, V, 35-38; Silio Itálico, I, 231-232; Lucano (4, 294-298; Claudiano, 74-77) (anexo nº 2: 11, 12, 48, 50, 74, 77 y 78), política-administrativa (administración de las minas) (Estrabón, III, 2, 10; Diodoro, V, 35-38), jurídica (status de las minas), económica, etc., que citaremos a lo largo de toda la tesis. Como hemos observado, las fuentes literarias son, junto con la epigrafía, la numismática y la arqueología fundamentales para ir descifrando de forma global la problemática de la minería y metalurgia en época antigua.

Las fuentes literarias dejaron de interesarse por la Península, y con ello, por la actividad minera, después de la época de Plinio, por lo que los datos que se conservan a partir de esta época son muy escasos, y en su mayoría proceden de autores que a veces

---

<sup>22</sup> Posiblemente el motivo de la reparación de esta vía fuera la de dar salida al minio extraído de las minas de Sisapo por la ciudad de Cástulo, ya que, tanto una como otra, después de las reformas de Augusto pasarían a formar parte y depender de la Tarraconense, provincia imperial, desligándose así administrativamente de la Bética, lo que haría que el mineral no se comercializara por Córdoba.

llegaban a parafrasear los escritos greco-romanos, como San Isidoro de Sevilla con Plinio (Díaz, 1970). De aquí la importancia de la arqueología, la epigrafía y la numismática.

## V.2. LAS FUENTES EPIGRÁFICAS

La epigrafía se revela como una fuente igualmente básica para el estudio de ciertos aspectos de época antigua, aunque está mutilada en lo temático y, en muchas ocasiones, presenta problemas de datación. Indudablemente, las inscripciones son un documento excepcional donde aparecen reflejadas algunas de las gentes que trabajaron o estuvieron vinculados con las áreas mineras, básicamente en inscripciones funerarias, algunas piezas votivas y también en epígrafes impresos en otro tipo de soportes, como lingotes y precintos de plomo, herramientas, etc. (Mangas y Orejas, 1999: 209). Las tablas de Vipasca (Aljustrel, Portugal) son uno de los documentos epigráficos más importantes para el estudio de la actividad minero-metalúrgica de época romana, que desde su hallazgo se ha convertido en la fuente indispensable para estudiar el régimen jurídico y condiciones laborales de los mineros romanos (Blanco y Luzón, 1966; Blázquez, 1978; 1989; Capanelli, 1989; Christol, 1999; Domergue, 1990; Magueijo, 1970; Mangas y Orejas, 1999).

En el registro epigráfico quedan referencias tan sólo un segmento de la población implicada en el trabajo minero; prácticamente los esclavos están ausentes, y cuando aparecen, resulta difícil establecer su relación con las minas (esclavos domésticos o mineros), ya que para estar reflejados en las fuentes epigráficas tendrían que tener una buena posición social que les permitiese sufragar su coste. Sin embargo, los personajes militares y, sobre todo, los miembros de la administración están presentes de forma más regular (Mangas y Orejas, 1999: 209), así como las referencias a *possesores*, pequeñas sociedades mineras, *negotiatores*, *procuradores*, etc. Debió ser muy común entre las capas sociales más bajas hacer inscripciones funerarias pintadas en madera, cerámica o bloques de piedra, materiales o grafías percederas que hacen difícil su conservación. Igualmente hay otras inscripciones denominadas ocasionales, de difícil interpretación y lectura, que se realizaron en los canales mineros del Noroeste (Mangas y Orejas, 1999: 209) o en las herramientas o instrumentos<sup>23</sup>.

A lo largo de este apartado vamos a analizar las inscripciones romanas documentadas en el Alto Guadalquivir que se relacionan con la actividad minera (del epígrafe uno a cinco) y metalúrgica (la seis y la siete), a las cuales, se le suman los epígrafes impresos en otro tipo de soportes, como en lingotes y precintos de plomo (la ocho y la nueve) (Fig. 72). A través del estudio de estas inscripciones podemos extraer toda una serie de consideraciones generales referidas a la fiscalidad, administración, gestión y condiciones de trabajo en las minas, concretamente en uno de los focos mineros más importantes de la Península Ibérica, el distrito de Linares-La Carolina.

---

<sup>23</sup> De las minas de El Centenillo proceden un cubo de bronce y un *pondus* marcados con las siglas S. C., que probablemente serían un signo de propiedad (Sandars, 1905; Contreras de la Paz, 1960b).

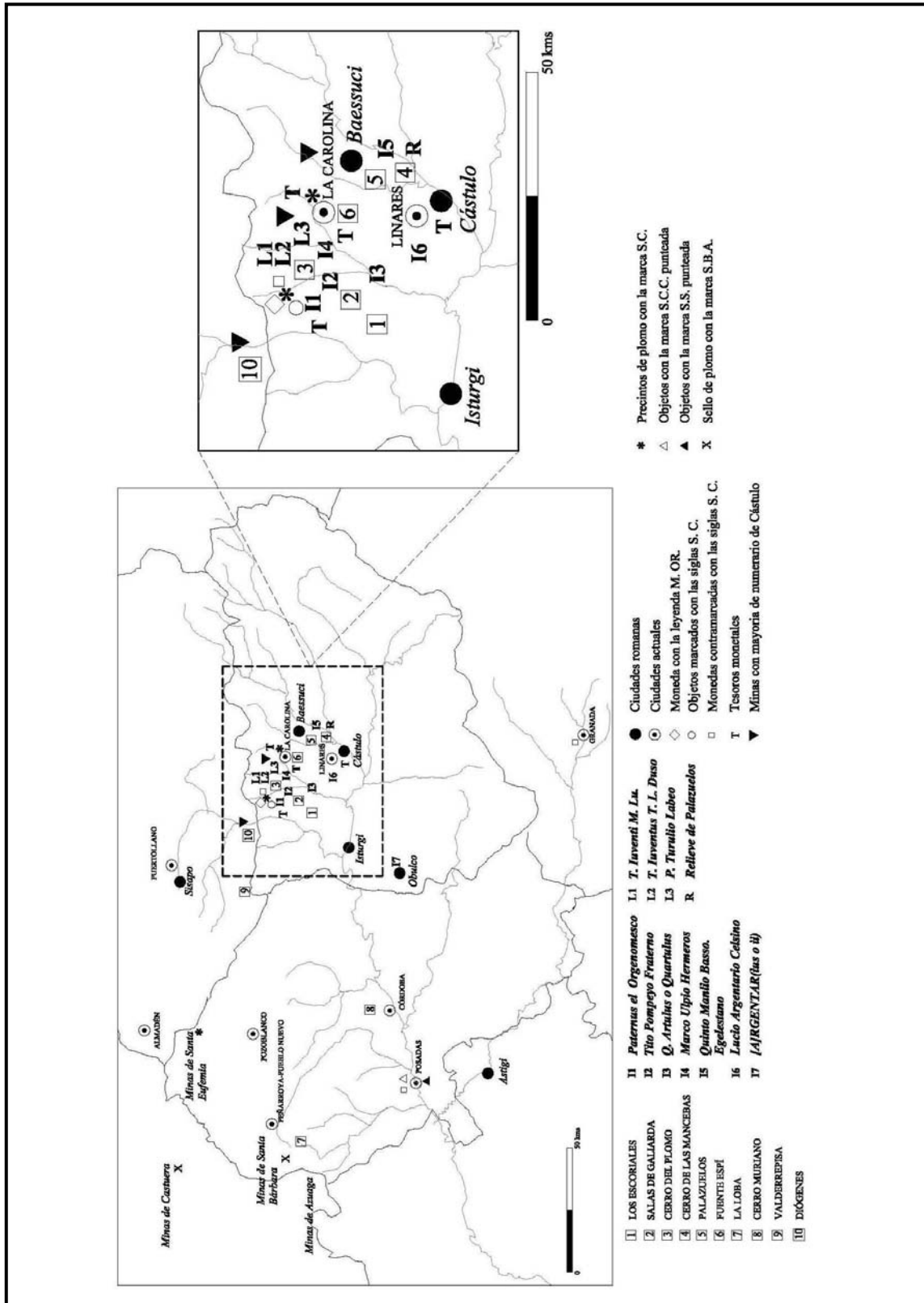
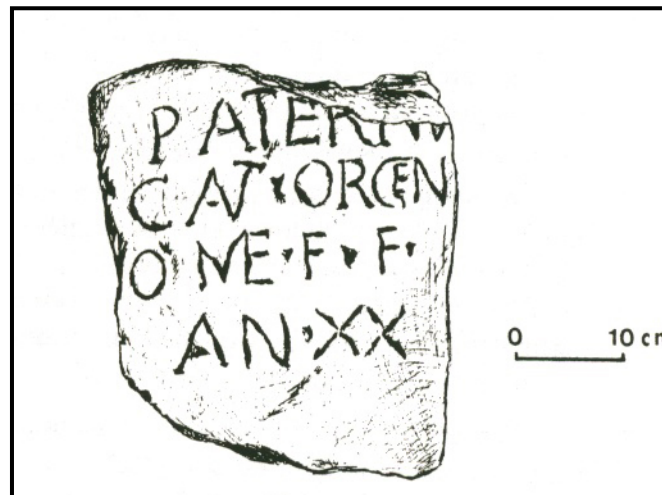


Fig. 72 Mapa de dispersión de epígrafes en el Alto Guadalquivir realizados en diferentes soportes.

1. Inscripción funeraria descubierta poco antes de 1959, en las minas de El Centenillo (Jaén), en una necrópolis próxima a un poblado minero hispano-romano, dedicada a *Paternus*, un joven de veinte años procedente de la *gentilitas* cantabra de los *Orgenomescos*. Esta inscripción fue donada por D. Luis Martín Creus al Museo Arqueológico de Linares donde permanece actualmente (D'Ors y Contreras de la Paz, 1956; 1959; D'Ors, 1960; CILA, III, I, 64).

El soporte de la inscripción es de piedra arenisca, y se corresponde con la parte central del epígrafe. La fractura ha hecho probablemente desaparecer la línea primera, donde aparecieran las siglas funerarias *D.M.S.*, esto es inseguro, aunque González Román y Mangas (1991; 104) afirman que esta primera línea va a desaparecer junto a la última letra de la segunda línea, es decir la letra -s, ya que de la V sólo queda el vértice inequívoco. La superficie inscrita se encuentra pulimentada, sin que exista delimitación del campo epigráfico. Las medidas son 38 por 30 por 13 cm. (Fig. 73).

Fig. 73. Grabado de la inscripción dedicada a *Paternus*. (Peña et al. 1995).



**Texto:** PATERNV/CANT. ORGEN./OME. F. F./AN. XX

**Transcripción:**

PATERNV(s)/CANT(abri) ORGEN/OME(sci) FF(ecerunt)/  
AN(norum) XX.

**Traducción:**

*Paterno de 20 años de edad. Le hicieron la lápida sus  
compañeros los cantabros de la tribu Orgenomescas.*

La mayoría de los investigadores (D'Ors y Contreras de la Paz, 1956; 1959; Pastor et al. 1981; López et al. 1983) se inclinan hacia esta interpretación. La única dificultad viene de la interpretación de *F:F.*, se puede interpretar como *f(ilius) f(ecit)*, pero parece difícil que un padre de veinte años tenga un hijo dedicante. Lo mejor es prescindir del primer punto, que sería error del lapicida, e interpretarla como *ff(ecerunt)*.

Ante esto no se trataría de que *Paternus* fuera *Cantabro /Orgenome(scus)*, sino que su lápida había sido dedicada por los hermanos tribales.

A pesar de la unanimidad en cuanto a su lectura, C. González y J. Mangas (1991: 104) realizan la siguiente transcripción y traducción (Fig. 74):

Fig. 74. *Inscripción dedicada a Paternus. (CILa, III, I, 64)*



**Transcripción:**

PATERNV(s)/ CANT(aber). ORGEN/OME(scvs)  
F(rater).F(ecit)/ AN(norvm). XX.

**Traducción:**

*Consagrado a los dioses Manes. Paterno, cántabro orgenomescos,  
de 20 años. Lo mandó hacer su hermano.*

Esta lectura diferente lleva parejo una traducción y significado distintos, por lo que según ésta, no sería un grupo de Orgenomescos sino dos personas, el hermano y el fallecido.

Los cántabros Orgenomescos se ubicaban cerca del mar, al Oeste de Cantabria y Este de Asturias, estando bien documentados por la epigrafía y por las fuentes romanas tardías como una subtribu de los cántabros. Plinio los sitúa en el límite con los astures y Ptolomeo cita entre las ciudades cántabras, la de *Orgenomescum* (D'ors y Contreras de la Paz, 1959: 275). Sus vecinos los *Valdinienses* indican el “origo” en las lápidas, e incluso en algunas inscripciones del s. I d.C. los mencionan como “*cives/civis Orgenomesci*” (González y Mangas, 1991: 105).

La doble lectura de este epígrafe ha hecho que se planteen diferentes hipótesis. Para unos, se obtiene un dato muy importante en el estudio de las emigraciones dentro de la Hispania romana, en el que un grupo de Orgenomescos habrían emigrado a Sierra Morena para trabajar en las minas, como trabajadores libres. Sin embargo, para C. González y J. Mangas (1991: 104), los cántabros Orgenomescos no serían un grupo sino dos, el difunto y el dedicante. Además, argumentan que la estancia de los mismos en el Alto Guadalquivir podría explicarse por otras razones, ya que el territorio de los Orgenomescos es básicamente agrario y no minero. Si bien, al respecto, hay que indicar

que en la zona donde apareció la lápida, en El Centenillo, uno de los territorios mineros más importantes de la Península, la actividad agraria es poco practicada debido a la propia orografía y geología del terreno. Por tanto, a pesar de esta interpretación, la inscripción deja claro que aunque fueran sólo dos personas orgenomescas, se produciría la atracción de gente de una zona peninsular alejada de El Centenillo, seguramente para trabajar o explotar las minas de galena argentífera de la región.

El hecho de que las letras sean toscas hace que sea difícil de datar, lo cual recuerda más a la rústica epigrafía cántabra que a la de la zona de Cástulo. C. González y J. Mangas (1991: 104) consideran que esta inscripción procede de fines del s. I. d. C.

2. Este epígrafe funerario es también un buen ejemplo de emigración procedente del Norte a la región minera de Cástulo. Se refiere a un tal *T. Pompeius Fraternus*, originario del *Conventus Cluniense* (Sandars, 1921a; Pastor *et al.* 1981: 63; López *et al.* 1983; Domergue, 1987; González y Mangas, 1991: 106). Según H. Sandars (1921a) fue descubierta de forma casual por un viandante en 1920, en Sierra Morena, cerca de las minas de El Centenillo y el pueblo de La Carolina, lugar en el que no se constató enterramiento alguno. Sandars lo localiza (1921a:278) según el mapa del Instituto Geográfico, hoja 862 de Santa Elena, en las coordenadas 38 °, 20, 40" latitud Norte y 0,2, 40" de longitud al Oeste de Madrid. Actualmente se encuentra depositada en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid.

La estela de cuarcita se conserva íntegramente. La superficie no se ha preparado previamente, lo que da lugar a que la "ordinario" del texto sea asimétrica, adaptándose a las vicisitudes de la piedra, no existiendo delimitación del campo epigráfico. Respecto a esto, dice H. Sandars (1921a: 276), que no había sido labrada para tal objeto, acomodándose a las primitivas asperezas de la piedra, impidiendo la colocación ordenada de las letras, lo que obligaría a trazarlas donde buenamente hubiera espacio para encajarlas.

Las medidas de la estela próximamente 1,20 m. por 33 cm. por 24 a 27 cm. Las letras de todas las líneas miden unos 4,5 cm.

**Texto:** T. POMPEI/VS. C. F. G/LERIA FR./ATERNVS/CLUNIENS/IS. ANN. XV/H.S.E. T.R.P.D. S.T./T. L .

**Transcripción:**

T(itus) POMPEIUS/ C(ai) F(ilius) Ga/lería FRA/TERNVS  
CLUNIENS/ IS ANN(orum) XV/ H(ic) S(itus) E(st)/ T(e) R(ogo)  
P(raeteriens), D(icas): S(it) T(ibi)/T(erra) L(evis).

**Traducción:**

*Aquí yace Tito Pompeyo Fraternal, hijo de Cayo, de la Tribu Galeria, natural de Clunia, de quince años de edad, si pasas por aquí le ruego que digas: Séate la tierra leve.*

El epígrafe constituye un ejemplo más de las direcciones de emigración de los “clunienses”, de los que se tiene constancia de varios ejemplos fuera de su territorio, sobre todo en el Noroeste y en el valle del Tajo (Sandars, 1921a: 277). El cognomen *Fraternvus*, como otros que significan parentesco (*Maternvus*), está pródigamente documentado en el Centro-Norte de la península como ocurre con la inscripción anterior (González y Mangas, 1991: 106).

C. González y J. Mangas, dadas las formas epigráficas, la fechan en un periodo avanzado del s. I d.C., mientras que M. Pastor (1981: 64) la sitúa aproximadamente en el s. II d. C.

3. Este epígrafe proporciona una valiosísima información que tradicionalmente se ha relacionado con la indumentaria y herramientas de los mineros pero que también se podría identificar con cualquier trabajo de herrería. Nos referimos a la estela sepulcral de un niño de cuatro años de edad aparecida en la llamada gran rafa de Baños de la Encina (Mina de El Polígono) (Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987).

La estela sepulcral infantil es de una piedra arenisca color rojiza, posiblemente procedente de las canteras de areniscas triásicas contiguas a la mina donde se descubrió, que hasta la actualidad han abastecido de este tipo de piedra a la población de Baños de la Encina. Presenta un desconchón en la parte superior del lateral izquierdo y una leve fractura en ese mismo lado, en la parte inferior, que afecta notablemente a la tercera línea del texto. La mayor parte de la estela se encuentra ocupada por una hornacina, con una figura masculina infantil, situada de frente y de pie, la cual está vestida con un *sagum* corto, descalzo, portando un martillo minero en su mano derecha y una cesta en su otra mano. Los rasgos faciales están borrados por la erosión o porque no se llegaron a labrar. El campo epigráfico de la estela no está delimitado, ocupando el texto la parte inferior de la misma (Fig. 75) (Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; López *et al.* 1983; C.I.L. 3.258; García Serrano, 1969; González y Mangas, 1991: 238; Peña *et al.* 1995).

Actualmente se conserva en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid (nº de catálogo 16.744), pudiéndose ver una reproducción en el Museo Provincial de Jaén.

Las medidas de la estela son 118 por 52 por 21 cm.

En lo que se refiere al epígrafe, se han realizado dos lecturas diferentes que a continuación recogemos. Para Blanco y Luzón (1966: 64), Pastor *et al.* (1981: 64) y López *et al.* (1983:12-13):





Fig. 75. Grabado de la inscripción de la estela sepulcral del niño Q. Artulus, (Peña et al. 1995).

**Texto:** Q. ARTVLVS/ AN. ORU III SI/ T.T. LEV

**Transcripción:**

Q(vintvs) ARTVLVS/ AN(n)ORV(m) IIII SI(t)/ (tibi) (terr)A  
LEV(is).

**Traducción:**

*“Quinto Artulo, de 4 años de edad. Séate la tierra leve”.*

Para García Serrano, (1969: 462), C.I.L. 3.258 y González y Mangas (C.I.L.A., III, I, nº 214, 1991: 238) (Fig. 76):

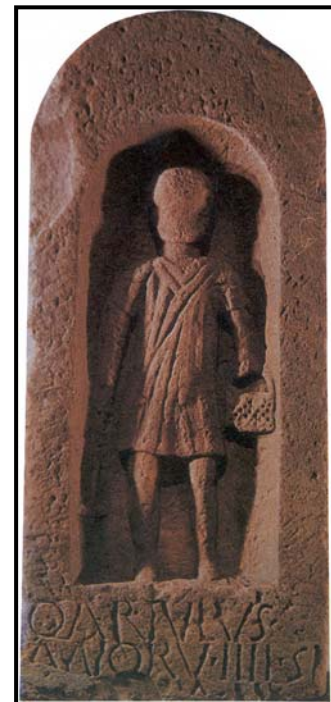


Fig. 76. Estela sepulcral del niño Q. Artulus, (Antona del Val, 1987)

**Texto:** QARTVLVS/ AN. ORU IIII SI/ T.T. LEV

**Tanscripción:**

Q(v)ARTVLVS/ AN(n)ORV(m) IIII SI(t)/ (tibi) (terr)A LEV(is).

**Traducción:**

“*Quartulo, de 4 años de edad. Séate la tierra leve*”.

En el desglose expuesto, se observa que en la primera interpretación se lee *Q. ARTVLVS* (Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; López *et al.* 1983). También se puede entender que estamos ante una grafía local en la segunda lectura, *Q(v)ARTVLVS* con interpunción silábica (*QAR.TVLVS*) (González y Mangas, 1991), especialmente si tenemos en cuenta que a veces este tipo de interpunción no separa todas las sílabas. Además, también se ha planteado la posibilidad de que fuera un *TVLVS*, que puede ser que sea utilizado como cognomen a partir de la decadencia de su uso como *nomen*; en consecuencia se podría leer: *Q(v)AR(tvs) TVL(i)VS*, *Quarto Tulus* (González y Mangas, 1991: 238).

Blanco y Luzón (1966) la sitúan en el s. II d. C. Sin embargo, González y Mangas (1991: 238), analizando las fórmulas epigráficas y los caracteres paleográficos, creen que se puede retrotraer al s. I a. C.

4. El ara votiva dedicada a la *Salud Augustea* por parte de *M. Ulpio Hermeros*, se descubrió, según Sandars (1921a), a principios del s. XX en un cerro próximo a las minas de El Centenillo, que se encuentra en el cruce de los caminos de Baños a la Cañada Real de la Plata, y de La Carolina a la Aldea del Hoyo, junto al río Garfán, a escasa distancia en la cima del cerro, vio Sandars los cimientos de un templete rectangular de 5 por 12 m. y numerosos sillares de cuarcita dispersos por el suelo (García Serrano, 1969: 637, nº 472; CILA, III, I, 63). García Serrano comenta la dudosa autenticidad del ara votiva (García Serrano, 1969: 76), pero González y Mangas (1991: 102), y Pastor (1981: 64) no comenta nada a este respecto, lo que nos hace dudar de este comentario.

Esta ara es de piedra caliza, cuyo estado de conservación se encuentra muy deteriorado debido a la erosión que afecta directamente al texto a causa de numerosos desconchones en la parte superior derecha y en los laterales finales de las líneas 2ª, 3ª, 4ª y 5ª. Además, ésta está fragmentada en su parte inferior por la base, por el contrario en su parte superior se observan aún restos de la moldura que diferenciaban el fuste de la cornisa (Fig. 77) (CILA, III, I, 63).

Las medidas del ara votiva son 61 por 36 y por 22 cm.

En cuanto al texto, ha habido dos interpretaciones:

a) Lectura del padre Fita (1901: 474):

**Texto:** S.SAL. AUG./ M.V. HER.../ ROS. AUG.../ U.S.../ ANIM...

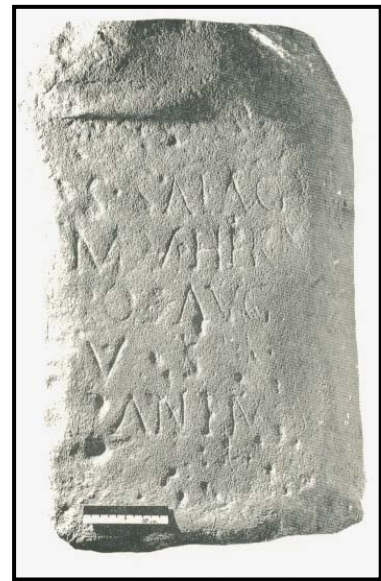
**Trascripción:**

S(acrvm) SAL(vti) AUG(vstae)/ M(arcvs) V(lpivs) HER [ME]/  
ROS AUG(vstae) [L(ibertvs)]/ V(otvm) S(olvit) [L(ibens)]/  
ANIM[O].

**Traducción:**

*Consagrado a la Salud Augusta. Ex-voto que le pasó de buen grado Marco Ulpio Hermeros, liberto de Augusto (Trajano).*

Fig. 77. Inscripción dedicada a la Salud Augustea por parte de M. Ulpio Hermeros, (CIL, III, I, 63).



b) Lectura de Sandars (1921a: 278) (Fig. 77):

**Texto:** S. SALAGA(E)/ M.V. HERME/ ROS. AVG. L/ U.S.L./ ANIMO

**Trascripción:**

S(acrvm) SALAGA(E)/ M(arcvs) V(lpivs) HERME/ ROS  
AUG(vstae) [L(ibertvs)]/ V(otvm) S(olvit) L(ibens)/ ANIMO.

**Traducción:**

*Consagrado a la deidad indígena (SALAGA(E)), Ex-voto que le pasó de buen grado Marco Ulpio Hermeros, liberto de Augusto (Trajano).*

La diferencia de estas dos lecturas estriba en que Sandars (1921a: 278-279) no ve *S. SAL. AVG.*, puesto que el renglón no se compone de tres palabras, sino de dos: *S. SALAGA* (*N* o *M*) la cual interpreta como un ara votiva dedicada a una divinidad indígena, desconocida hasta el momento, de nombre *Salaga*, *Salagam* o *Salagan* (Sandars, 1921a: 278-279). Su lectura, aunque muy sugestiva, es muy problemática dada la escasez de deidades locales o autóctonas que se han encontrado en la Bética, y

mucho menos de época imperial como parece ser esta inscripción, y más concretamente de época de Trajano (Pastor *et al.* 1981: 64). El culto a la *Salus Augusta* se testimonia en *Emerita, Ilici, Cartago Nova* y *Ostippo*, especialmente en época de Tiberio. En este caso, dada la onomástica del liberto sería posterior (González y Mangas, 1991: 103).

Fita (1901: 474) supuso que el dedicante sería probablemente procurador del fisco imperial para la mina de El Centenillo y de otros criaderos de Sierra Morena. En apoyo de esta tesis, Sandars (1921a: 278) cita una inscripción gallega (CIL. II, 2.595), que ratificaría esta postura. Sin embargo, González y Mangas (1991, I: 103) señalan que de haberlo sido se hubiera reflejado en la inscripción. Lo único que se constata claramente es que tenía alguna responsabilidad al servicio del fisco, aunque no fuera con rango de *procurator metallorum*. Por la zona donde se localizó la inscripción, este puesto podría estar relacionado con la explotación de las minas. En lo que sí parecen coincidir casi todos los investigadores es en la cronología asignada, la época de Trajano, según la onomástica.

5. El cipo funerario de *Quintus Manilus Bassus*, el egelestano (Mangas y Orejas, 1999), no es incluida por la mayoría de los investigadores dentro de la epigrafía relacionada con la minería y metalurgia en el Alto Guadalquivir (Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; López Payer *et al.*, 1983). Nosotros sí creemos interesante recogerla, ya que con esta *Egelasta* se relacionan unas importantes minas de sal que algunos autores localizan en nuestra área de estudio (Peña *et al.*, 1995). Esta fue descubierta en torno a 1866, según Hübner, cerca de la mina de *Men Baca*, entre Linares, Cástulo y Vilches; por el contrario, Domergue la ubica en la mina de Palazuelos (Domergue, 1987 Actualmente se guarda en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid, con el número de inventario 16.542 (CILA, III, I, 66; CIL. II 5.091).

Se conserva el texto en la parte superior del cipo funerario, en piedra caliza correspondiente probablemente a la culminación semicircular; lo conservado pertenece a dos fragmentos de dimensiones parecidas, en los que no se observa ningún indicio de delimitación del campo epigráfico (Fig. 78) (CILA, III, I, 66)).

Las medidas de lo que queda del cipo funerario son de 29,5 por 52 por 46 cm.



Fig. 78. Inscripción es *Quintus Manilus Bassus*, el egelestano (CILA, III, I, 66)

**Texto:** Q. MANLIVS Q. F./ BASS[V]S EGELESTA/ NVS A[N]N. L[---]

**Trascripción:**

Q(vintvs) MANLIVS Q(vinti) F(ilivs)/ BASS[V]S EGELESTA/  
NVS A[N]N(orvm) L[---].

**Traducción:**

*Quinto MANLIO Basso, hijo de Quinto, egelestano, de ... años ...*

Las fuentes literarias citan reiteradamente a *Egelasta* y a sus habitantes los “*Egelastani*”. Estrabón (III, 3, 9) afirma: “*Antes la vía iba por medio del Campo y por Egelesta, siendo molesta y larga, pero ahora la han trazado por el litoral, de manera que ya sólo toca al Campo Espartario y siguiendo en la misma dirección que el trozo anterior hasta Cástulo y Obulco...*”. Plinio cita (N. H. III, 25) a los “*Egelastani*” como un pueblo entre los pueblos estipendiarios del *Conventus Carthaginensis*, y señala que “*En la Hispania Citerior, en Egelastea, se extrae una sal en bloques casi traslucidos, la cual, y desde hace tiempo, lleva para la mayoría de los médicos la palma sobre las otras clases de sal*” (Plinio N.H. XXI, 80). Sal que se utilizó por los médicos y veterinarios en época antigua como remedio para muchas enfermedades.

Al respecto de la ubicación de *Egelasta* se han propuesto diversas hipótesis. Concretamente se le ha identificado con Iniesta, las minas de *Men Baca* al oeste de Vilches (Peña *et al.* 1995) o las Salinas de Elche y Cartagena. Sillières (1977) considera que la ciudad se ubica en el “Camino de Aníbal”, proponiendo como lugares posibles para su ubicación el Llano de la Consolidación, Pozo Moro, El Salobral, Castellar de Santisteban o Giribaile (González y Mangas, 1991: 108; Peña *et al.*, 1995: 142-143).

En cuanto a la cronología de la misma, la mayor parte de los investigadores coinciden en colocarla en momentos avanzados del s. I de nuestra era.

Las dos inscripciones que señalamos a continuación, no han sido incluidas en ningún estudio minero del Alto Guadalquivir. Pensamos que debido a que sus cognombres pudieran estar relacionados con la metalurgia de la plata, es importante analizarlas en el presente trabajo.

**6.** Inscripción que actualmente está desaparecida y que se halló, según Jimena Jurado, en la calle de las Chimeneas sobre la portada de la casa de Fernán López de Montañón, en Linares (CILA III, 112).

**Texto:** L. ARGENTARIVS/ CELSINVS/ BAEBIA. M, F. SABINA L.  
ARGENT/ VALENS. EX. TESTAMENTO/ H. M. H. N. S.

**Transcripción:**

L(vcivs). ARGENTARIVS/ CELSINVS/ BAEBIA. M(arci),  
F(ilia). SABINA L(vcivs). ARGENT(arivs)/ VALENS. EX.  
TESTAMENTO/ H(oc). M(onvmentvm). H(eredem). N(on).  
S(equetvr). (CIL A III, 112).

**Traducción:**

*Lucio Argentario Celsino, Baebia Sabina, hija de Marco, (y)  
Lucio Argentario Valens, en cumplimiento del testamento, este  
monumento no pasa al heredero.*

De esta inscripción se han realizado varias lecturas del nombre Argentarius, que recogen muy bien C. González y J. Mangas (1991: 165). Mazas interpreta la primera línea como *ARGENARIVS*, y el de la línea tercera como *ARGEN*; Jimena Jurado y Acedo, (1902: 193) como *ARGENT*, mientras que Morales se decanta por *ARGENTARIVS* (González y Mangas, 1991: 165).

La importancia de esta inscripción estriba en que esta familia de *ARGENTARIUS* tal vez tuviera alguna relación con las minas de plata de Cástulo o más bien con el trabajo de la plata, por lo que este hecho derivaría en su aparición en el nombre. García y Bellido relaciona *Argentarius* con el “*Mons Argentarius*” que Estrabón (III, 2, 11) (ver anexo nº 2: 3) sitúa cerca de Cástulo. A esto se le une la existencia de ejemplos de *Argentarius* como “*cognomen*”, como por ejemplo la inscripción número 7 que presentamos a continuación.

Según C. González y J. Mangas, dadas las formulas epigráficas, la inscripción pertenece al s. I d. C. Incluso si nos atenemos a los paralelos con *Dalmacia*, donde la fórmula que aparece en la última línea se testimonia a comienzos del principado, podemos pensar en el periodo julio-claudio.

7. Esta inscripción se descubrió dentro del término de Porcuna, en la finca de D. J. Morente de Pescolar (CIL A III, 296), quién en 1962 la donó al Ayuntamiento de Porcuna con el fin de que formara parte de un futuro museo de la localidad. En la actualidad se encuentra en este museo local ubicado en la Torre de Boabdil.

Es un ara en piedra arenisca, en mal estado de conservación, presentando fracturas en la parte superior con la pérdida de la cornisa, así como en el ángulo derecho inferior, con la consiguiente pérdida de parte del zócalo. La erosión ha afectado profundamente a la superficie inscrita. Ésta presenta adornos entre las líneas 1ª y 2ª y en los laterales. No presenta una delimitación del campo epigráfico. Las medidas son de 62 por 24 y por 24 cm., y con una altura de las letras que oscila entre 4,5 y 5 cm. (CIL A III, 296).

**Texto:** [A]RGENTAR[ca. 2-3]/ V. S.

**Transcripción:**

[A]RGENTAR(ius o ii)/ V(otvm) S(olvit o olvervnt).

**Traducción:**

*Argentario cumplió su voto (o “los plateros cumplieron su voto”)*

Esta inscripción está directamente vinculada a la plata y a su trabajo, refiriéndose bien a un platero (*Argentar[ivs]*) o bien a todo un grupo de profesionales que se dedican al trabajo de la plata, como son los plateros, organizados en “*collegium*” (*Argentar(ii)*) (CIL. III, 296). En caso de aceptarse esta segunda traducción estaríamos ante una asociación de plateros procedentes de la ciudad ibero-romana de Obulco (Porcuna).

Además de las dos inscripciones de *Argentarius* de Cástulo y Obulco, en la Península Ibérica se han hallado otras más: dos en Urso (Osuna), dos de Cartagena (CIL. II, 3440; Ramallo y Castillo, 1985: 56; Ramallo y Berrocal, 1994: 106), una en Ucubi Espejo), una en Corduba, una en Antikaria y una última en Saguntum. Excepto la inscripción de Sagunto, todas ellas proceden de ciudades que se encuentran en el entorno de Córdoba y dentro de la Bética, menos Cástulo. Fuera de Hispania, tan sólo se han atestiguado en Italia: en Roma, Benevent, Montana y Brindisi (Dardaine, 1983: 7-8).

En esta zona minera no sólo se encuentran inscripciones funerales, votivas, etc., en soportes de piedra, sino que se han documentado otro tipo de epígrafes en materiales muy distintos, como lingotes de plomo o herramientas mineras. Como muy bien sabemos, el plomo una vez fundido se vertía sobre unos moldes de cerámica, los cuales se marcaban con el nombre del *possessor* de la mina, del comerciante del plomo o del emperador. El resultado de este proceso era la obtención de unos lingotes, siendo la forma más fácil para el transporte y comercio del plomo. Normalmente las inscripciones que aparecen en los lingotes de plomo se refieren a los poseedores de las minas o, de manera muy frecuente, a los negociadores o comercializadores de los mismos (Antona del Val, 1987).

8. Entre los lingotes de plomo destaca uno que, según Hübner (CIL. II, 3.280: 444), se descubrió en las ruinas de Cazlona (Cástulo), cerca de Linares. Este lingote es una de las excepciones de inscripciones de objetos que no se encuentran dentro de la sección *Instrumentum Domesticum* de los diferentes corpus de inscripciones, sino que está incluido entre las inscripciones de Cástulo (CIL. II, 3.280: 444). En la actualidad está desaparecido (CIL. III, I, 107). Todos los investigadores han asociado este lingote a las minas de Sierra Morena Oriental aunque no se tenga información que certifique que éste proceda de dichas minas. El perfil tiene forma de triángulo, y en su parte superior se inscribe una línea de texto, dividido en el centro por la representación de un delfín y un timón. (CIL II, 3.280; González y Mangas, 1991: 161).

**Texto:** T. IV[V]ENTI      *delfín*      *timón*      M.LV.

Este grabado tiene dos interpretaciones, una a cargo de Domergue (1966; 1990) y otra de Hübner (CIL II, 3.280, p. 444).

**Trascripción:**

a). Domergue (1966) y Contreras de la Paz (1999):

T(it) IVVENTI. M(arco) LV(creti)

b). Hübner y González y Mangas (1991: 161):

T(iti) IVVENTI-M(etalla). LV[---].

**Traducción:**

a) Domergue (1966) y Contreras de la Paz (1999):

*Tito Juvencio-Marco      Lucrecia.*

b) Hübner y González y Mangas (1991: 161):

*Tito Juvencio-Minas Lu...*

Domergue (1990) defiende la interpretación, apoyada por Contreras de la Paz (1999: 86), de que se trataría de una asociación de particulares, *T. Juvencio* y *M. Lucrecia*, que explotarían las minas cercanas a Cástulo, si se confirma que realmente procedió de las ruinas de Cástulo. Aunque el derecho de la época tendió a restringir las sociedades explotadoras de las minas, la legislación anterior si dio facilidades para constituir asociaciones. A este respecto, en la ley de Vipasca (II, 6-7) se autoriza al ocupante de un pozo minero a buscar un socio capitalista, a solicitar dinero a préstamo o a vender su derecho de ocupante (D'Ors, 1953: 124), siendo la sociedad la forma más corriente de explotación minera. R. Contreras de la Paz (1999: 85) señala que esta sociedad de particulares y la *Societas Castulonense* (S.C.) serían contemporáneas.

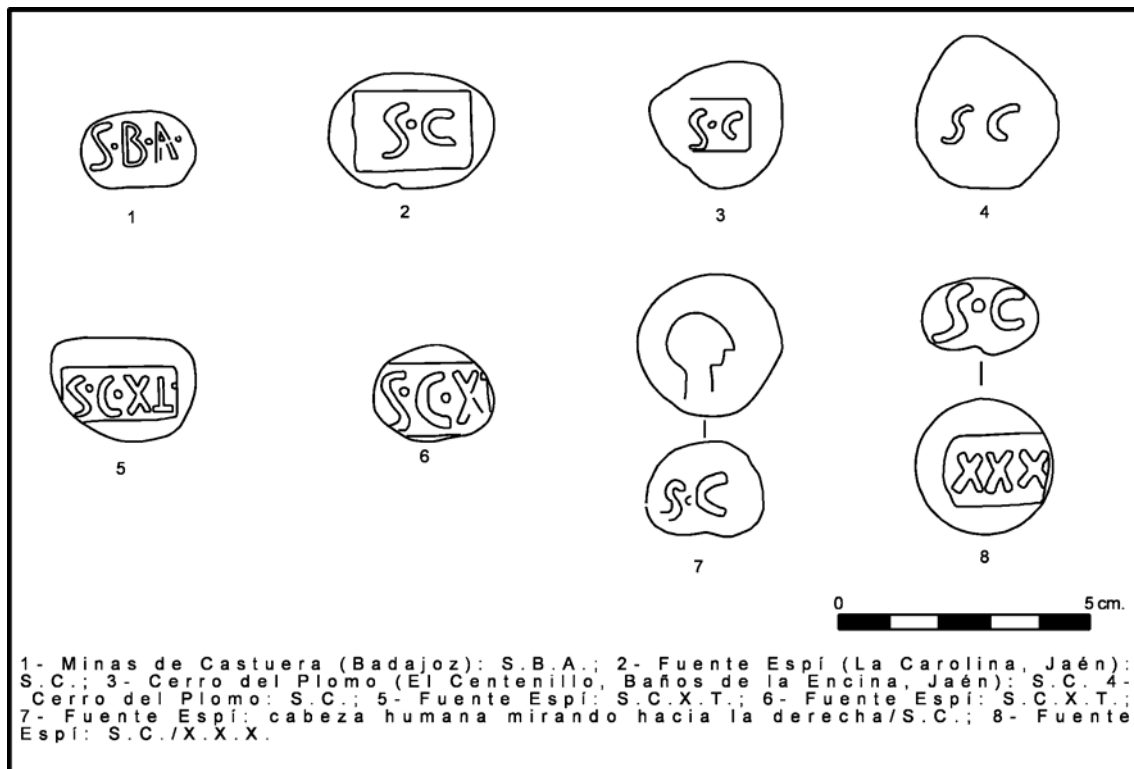
Por el contrario, tanto Hübner como González y Mangas (1991: 161) no consideran que fueran dos particulares sino que *T. Juvencio* sería el dueño de una mina Castulonense. Hübner (CIL II, 3.280, p. 444) lo relaciona con otros lingotes aparecidos en Britania del tiempo de Trajano-Adriano en los que sus lecturas es esta: *Imp(eratoris) Caes(aris) Hadriani Aug(usti) met(alla) Lut(udarrensia)*, y esta otra: *L. Aruconi Verecundi metal(la) Lutud(arensia)*. Pero como bien señala R. Contreras de la Paz (1999: 86), en estos lingotes, cuando se refiere a *Metalla* lo expresan con Met o Metal, y no con la M, como ocurre en este caso.

Además de éste, se documentaron 60 galápagos procedentes de las minas de “El Centenillo”, marcados con el nombre del *negotiator* *P. Turullio Labeo* (Blázquez, 1970: 130). Su aparición es significativa porque ese mismo nombre se ha documentado en Cartagena (Domergue, 1990: 266), donde se hallaron 31 lingotes de plomo. Posiblemente también del área de Cástulo sea el lingote *T. Iuventus T. L. Duso*, quizás este segundo sea liberto del anterior, de principios del s. I d. C. Con estos plomos se constata la existencia de arrendatarios y pequeñas sociedades, como la posible sociedad no familiar de *T. Iuventus* y *M. Lu[...]*, en Sierra Morena, pero no en el mismo número



que se documenta para Cartagena, donde sí se detecta la llegada de un grupo numeroso de itálicos (Domergue, 1990: 253-259; Mangas y Orejas, 1999: 250).

9. Dentro de la epigrafía del área minera de Sierra Morena Oriental, sobresalen los centenares de precintos y sellos de plomo que muestran una cabeza humana, las siglas C.S. XXX; S. C. XL, S. C. y marcas numerales (Lámina I.), los cuales fueron estudiados por Contreras de la Paz (1960b) y Tamain (1961). Estas siglas se relacionan con los explotadores de estas minas de plata y plomo. La mayoría de ellos proceden de las minas de El Centenillo, más concretamente, de las fundiciones romanas de la Fabriquilla (Domergue, 1987: 269), el Cerro del Plomo (Domergue, 1971) y de la fundición de Fuente Spys en La Carolina (Jaén) (Domergue, 1971: 351; Choclán *et al.* 1990)<sup>24</sup>, de los que solo una parte de ellos, no todos, se conservan en el Museo Arqueológico de la ciudad de Linares. A éstos se le suma los tres que se hallaron durante el lavado de los escoriales de una fundición romana en la mina de Santa Eufemia (Córdoba) (Domergue, 1971: 351).



**Lámina I.** Grabados de los precintos de plomo documentados en las minas y fundiciones romanas de Sierra Morena realizados a partir de Domergue, (1990: 561)

<sup>24</sup> Un gran número de sellos de plomo con las letras S.C. están en manos de los expoliadores y “sacagéneros”, buscadores de plomo para su fundición, a los que les debemos el estado de destrucción y alteración en el que se encuentran los yacimientos mineros de esta región.

Estas mismas siglas, S.C., aparecen también en un cubo y una pesa de telar hallados en las minas de El Centenillo (Sandars, 1905; Hill y Sandars, 1911; Contreras de la Paz, 1960b: 294; Pastor *et al.* 1981; López *et al.* 1983; Domergue, 1971: 351; 1990; Mangas y Orejas, 1999) (Fig. 79 y 80). La pesa de telar es de forma piramidal, con un rebaje longitudinal en una de sus caras, en uno de cuyos extremos están grabadas las letras S. C. Ésta, destaca sobre todas las que se encuentran en el museo porque, a pesar de que todas proceden de las minas de El Centenillo, sólo ésta lleva grabadas dichas letras (Contreras de la Paz, 1960: 294; Pastor *et al.* 1981; López *et al.* 1983; Domergue, 1971; 1990; Mangas y Orejas, 1999). Y por último, estas mismas letras también aparecen contramarcadas o punteadas en monedas, todas ellas procedentes de la ceca de *Cese*, documentadas en el Cerro del Plomo, en Posadas (Córdoba) y en el Hoyo de la Campana (Granada) (Hill y Sandars, 1911: 102; Domergue, 1971: 351; García-Bellido, 1986), excepto un *semis* de la ceca de *Abariltur* (Datzira, 1980: 194-197).



Fig. 79. Pondus de plomo con las siglas S.C. de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén)

Los precintos están formados por dos discos, uno que llamaremos anverso de mayor tamaño que el otro, el reverso, unidos por un eje central, lo que le da el aspecto de carrete. Las piezas son, generalmente, circulares y oscilan entre 6 y 2 cm., siendo el término medio 3 cm. de diámetro. El eje varía entre 2 y 4 cm. Todos ellos son de una

pieza, y de un color blancuzo propio de la oxidación del plomo (Contreras de la Paz, 1960b).

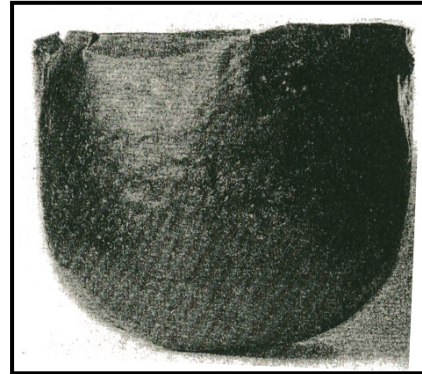


Fig. 80. Cubo de bronce con las siglas S.C. de El Centenillo (Jaén) (Sandars, 1905)

Los precintos servirían para sellar sacos de esparto o similares en los que se transportaría el mineral desde las minas hasta la fundición, o más bien, la plata, a su lugar de destino, que indudablemente sería Roma (Contreras de la Paz, 1960b; 291; Domergue, 1971: 349; 1990: 261; Domergue y Tamain, 1971). Sin embargo, para García-Bellido (1980: 199; 1982) estos precintos cerraban continentes que transportaban monedas a las minas, apareciendo dichos sellos en los estratos de la segunda etapa del Cerro del Plomo (primera mitad del s. I a.C.), junto a las monedas de *Cese* contramarcadas con las siglas S. C., siendo interesante indicar que ya estamos en los momentos que las minas son explotadas por particulares. Pero ¿qué sentido tiene que sirvieran para estampillar los sacos de monedas en el lugar de destino de las mismas, es decir, las minas, y que no se encuentren precintos en el lugar de origen de éstas? Pensamos que éstos se utilizarían para sellar los sacos llenos de plata que saldrían de las minas de El Centenillo, teniendo la misma finalidad que en la actualidad: la de lacrar estos contenedores certificando y verificando su procedencia, que no se abra, no se robe y manipule el contenido.

En el Cerro del Plomo se documentaron plomos usados y nuevos sin usar, lo que para Domergue (1971; 349) era normal, ya que éstos se fabricaban en la fundición, donde era lo más cómodo, elaborándose en series o solos, con moldes de barro. En el primer caso, la cinta que unía las cabezas debía ser cortada con un escoplo antes de utilizar el sello. Entre los sellos que se han documentado en el Cerro del Plomo se observa como en el proceso de fabricación de éstos se cometieron errores, como el número 88 (Domergue, 1971; 349) (Fig. 81 y 82) en el que la cinta es demasiado ancha y gruesa, o como en otros en que se cortaron las cabezas con las tenazas. El modo de sellar debía ser muy sencillo: después de colocar el sello, se aplastaba la punta con martillazos de manera que se obtenía un reverso: Sin embargo, a veces el resultado no era bueno, y la punta, en vez de aplastarse bien, solo se doblaba. Por fin, se imprimían las marcas, en frío, con una matriz (Domergue, 1971; 349). O también con unas tenazas especiales hacían, en frío y por presión, la unión de las dos piezas, al mismo tiempo quedaban grabadas en relieve ambas caras con los motivos que figuraban en los precintos.

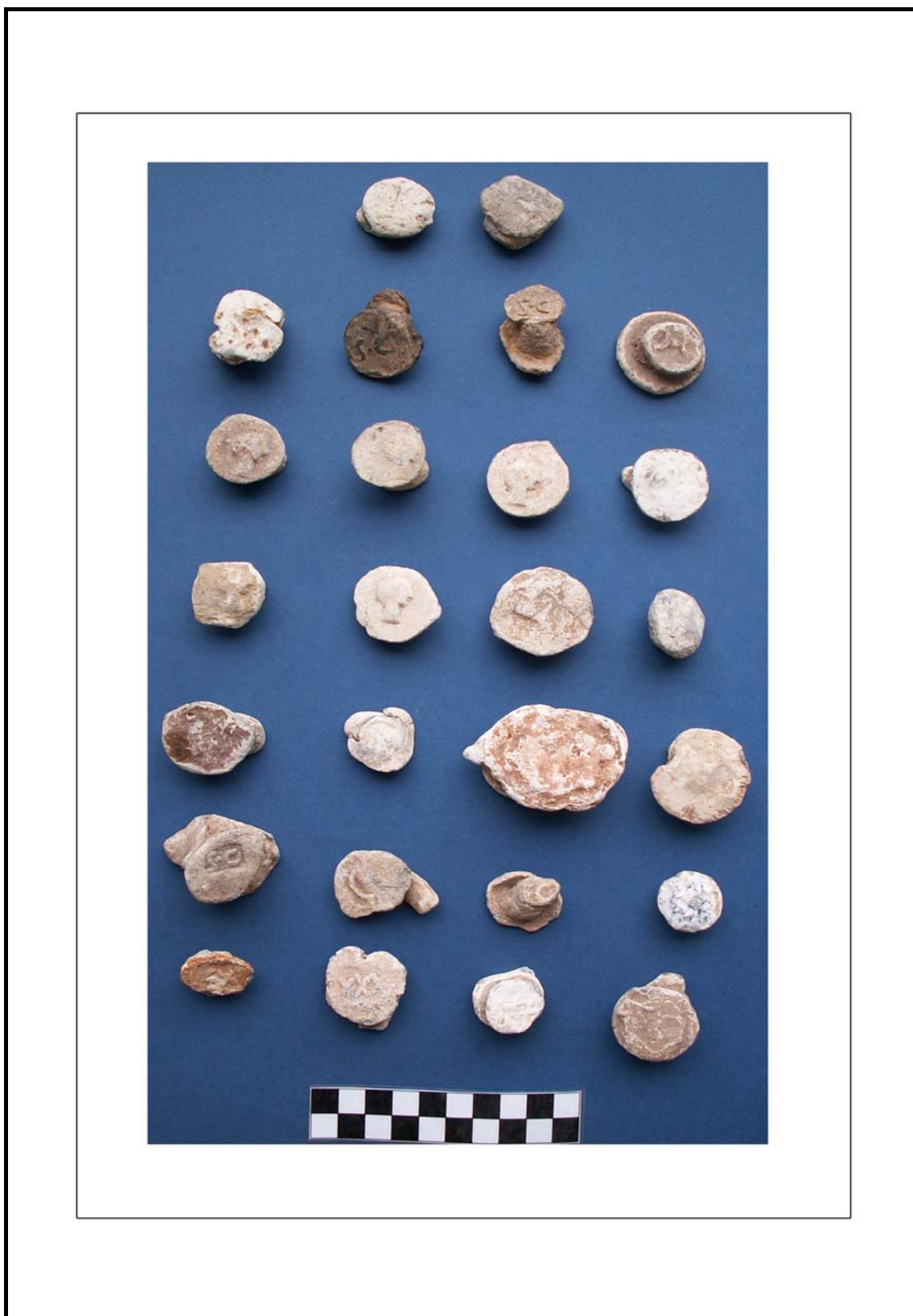


Fig. 81. (Anverso) Sellos y precintos de plomo con las siglas S.C.; signos XXX, XL, rostro humano, etc. procedentes de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén)

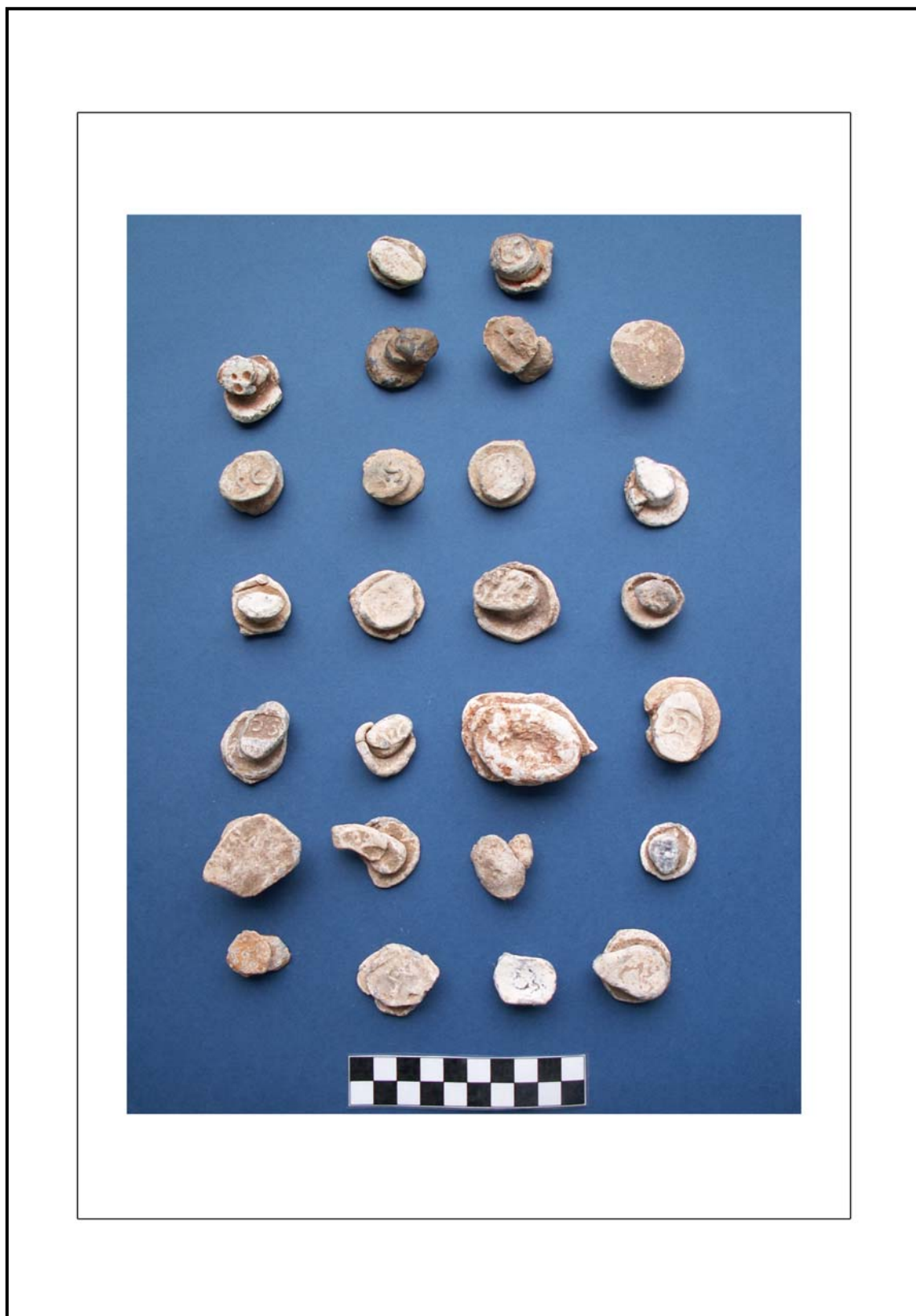


Fig. 82. (Reverso) Sellos y precintos de plomo con las siglas S.C.; signos XXX, XL, rostro humano, etc. procedentes de El Centenillo (Jaén). Museo Arqueológico de Linares (Jaén)

Probablemente, los signos XXX, XL. tienen un valor numérico, como ya indicaba Tamain (1961), y más tarde Domergue (1971: 350; 1990: 261), siendo cifras que indicarían el volumen o el peso del saco así sellado. El rostro humano se parece a la cara que decora el anverso de las monedas ibéricas más toscas de Cástulo u Obulco (Domergue, 1971: 350). Sin embargo, para García-Bellido (1980: 199; 1982), el rostro y los numerales indican, por un lado, una mercancía de antemano conocida cuyo interés estriba en el número, bien de peso o bien de unidades, y por otro lado el perfil humano se refiere a la representación más explícita para aludir a una moneda. Es la marca S. C. la que plantea más problemas.

En lo que se refiere a las siglas S.C. varias interpretaciones se han ofrecido de su lectura. Una primera hipótesis interpretaría éstas como *S(enatus) C(onsulto)*, una segunda como *S(emis) C(entum)* (Contreras de la Paz, 1960: 292-293) y una tercera en la que se ha propuesto leer *Societas Cordubensis* (López Domech, 1996; 162; García Romero, 2002). Pero será *S(ocietas) C(astulonensis)* la más aceptada por la comunidad científica (Contreras de la Paz, 1960b: 292; Domergue, 1971; 1990). Estas iniciales pertenecerían a una sociedad a la que el *Populus Romanus* arrendaba las explotaciones de las minas, y no el signo del poder senatorial. Domergue (1990: 268-271) señala un motivo determinante para no ver en estas siglas *Senatus Consultus*, la aparición en otras minas de Sierra Morena de otras siglas marcadas en sellos, herramientas y monedas como S. BA, *S(ocietas) Ba(edrorensis)* o *Ba(eculensis)* o *Ba(etica)*, en Santa Bárbara (Fuenteovejuna), S. B. A, ), *Societas B(...)* *A(rgenti foedinerum)*, en Castuera, S. C. C, en Posadas (Córdoba); S. F. B., *S(ocietas) F(ornacensis) B(aeturiae)*, en el Cerro de las Cruces (Hornachuelos, Badajoz) y la S.S. en Posadas (Córdoba), marcas éstas últimas que se relacionan con la *Societas Sisaponensis* (Cicerón, *In M. Antononium orationes Philippicae*, 2, 48) (Mangas y Orejas, 1999: 251). En las minas de Mazarrón, también se encontraron sellos semejantes, como por ejemplo M.L.I.C. SCIES. A.F. MAIC., SCIES, interpretado como *S(ocietas)*. La (S) debe representar la misma palabra que aparece en los objetos y monedas contramarcadas con las letras S. C., que se ha interpretado como *S(ocietas)* o *S(ocietatis)*, y la C, al igual que S. BA., S.S, S.F.B. etc. debía precisar aún más, y podría relacionarse con regiones o ciudades importantes cercanas que pudieron dar nombre a estas *societas*; en este caso sería Cástulo (Contreras de la Paz, 1960a: 292). A principios del siglo XX, Hill y Sandars (1911) propusieron que estas iniciales correspondieron a la Sociedad de El Centenillo, ya que ellos no creían que Cástulo, debido a su lejanía diera nombre a esta sociedad, porque no sabían si el nombre de El Centenillo existía ya en la antigüedad. Así, para S.C. se ha propuesto la hipótesis de *S(ocietas) C(astulonensis)*, dando su nombre a ésta, la ciudad más importante de la región minera, Cástulo.

La excavación que llevó a cabo Domergue en el Cerro del Plomo proporciona el primer dato cronológico bastante preciso, ya que los sellos, junto a la moneda de Cese contramarcada, aparecieron en estratos correspondientes al segundo periodo del yacimiento, es decir, de la primera mitad del s. I a.C. El otro dato cronológico importante lo encontramos en la fundición de Fuente Spys, que se relaciona con las explotaciones de La Carolina y Santa Elena, donde aparecen también sellos con la marca de S. C., de época Claudia (concretamente, segundo cuarto del s. I d. C.), época en la que el Cerro del Plomo está abandonado, según Domergue (1971). Así, en esta época funciona una fundición, que pertenecería a la *Societas Castulonense*, que años

antes había explotado las minas de El Centenillo. De estos datos Domergue deduce que esta *Societas* estuvo en funcionamiento durante un siglo (Domergue, 1971; 1990).

Por último, y para terminar la relación de las inscripciones que se han documentado en nuestro distrito, debemos mencionar las importantes inscripciones ibéricas halladas en el valle del río Jándula, en los lugares conocidos como Los Escoriales y Solana de Cerrajeros, que ya fueron recogidas por Sandars (1914), Corchado y Soriano (1980) y revisadas, junto a los diferentes fortines y tumbas antropomorfas, por Ruiz Parrondo y Morales (2000). El primer grupo, el de Los Escoriales, se compone de tres piedras con letras, que vulgarmente se han denominado como Piedras Letreras. Las dos primeras están grabadas con inscripciones en lengua ibérica. La primera se compone aproximadamente de diez letras en tres líneas, y la segunda, aproximadamente, de quince letras en dos líneas. Los signos que lleva la tercera están muy borrados y parecen ser de poca importancia (Fig. 83 y 84)

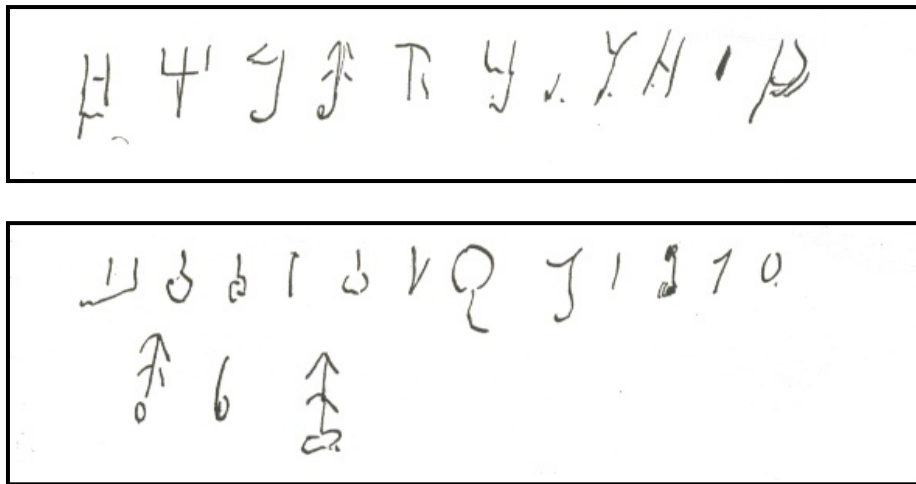


Fig. 83. (Arriba) y Fig. 84. (Abajo). Inscripciones Ibéricas de Piedra Letrera, Los Escoriales. (Sandars. 1914).

Estas inscripciones se sitúan en medio de trabajos antiguos de extracción de cobre y de fundición (escoriales) controlados y protegidos por un castillo o fortaleza, que posiblemente, como señala Sandars, fuera contemporáneo al yacimiento de Salas de Galiarda, en la cuenca del río Rumblar (Sandars, 1914; 596-597).

El segundo grupo es el de Piedras Letreras que se encuentran en la Solana de Cerrajeros, donde se ubican cuatro piedras que están inscritas en lengua ibérica (Corchado y Soriano, 1980). Las letras son de 20 a 25 cm. de altura, con una profundidad de aproximadamente 5 mm., y todas han sido grabadas en el granito con instrumentos de hierro. H. Sandars señala que estas piedras fueron contemporáneas, pudiendo ser de la misma época que la fortaleza mencionada anteriormente, lo que ha hecho que muchos autores señalen que ésta fuera de época ibérica (Ruiz 1978: 268). Este grupo también se encuentra en medio de restos de minería antigua, como pozos y terreras (Corchado y Soriano, 1980). Corchado Soriano, seguido de la curiosidad y el afán de documentar más Piedras Letreras, reconoció toda el área situada más al sur de

Solana de los Cerrajeros donde no halló nada pero si pudo visitar dos pequeños castillejos y uno más grande que, según él, claramente están relacionados con las minas y su explotación (Corchado y Soriano, 1980: 12-13).

Estas inscripciones ibéricas son uno de los pocos documentos que evidencian la existencia de una población ibérica explotadora de las minas de cobre de Sierra Morena, bien bajo el poder del estado ibérico o bien ya bajo el poder político de Roma, convirtiéndose por tanto éstas, en una representación de la presencia de mano de obra indígena en las minas dominadas por los romanos. También podríamos pensar que lo que estos hombres quisieron expresar tal vez estaría relacionado con la actividad minera, con algún tipo de delimitación de la propiedad, etc. ya que la mayoría de ellas se localizan junto a restos de trabajos mineros, como terreras y bocaminas de explotaciones de cobre.

### V.3. REPRESENTACIONES FIGURADAS MINERAS

En este punto de las fuentes para el estudio de la minería en el Alto Guadalquivir hemos incorporado un nuevo apartado en el que realizaremos un análisis de las representaciones figuradas aparecidas en este distrito minero. El motivo por el cual se ha incluido este punto ha sido por la información que aporta a nuestro estudio en lo referente a los mineros, herramientas, vestimenta, organización, etc. Así mineros como éstos, cuyos nombres y datos se han conservado a través de la epigrafía, aparecen también en algunos monumentos figurados, que no se caracterizan por ser grandes obras de arte pero sí muy importantes por los testimonios que transmiten (Blanco y Luzón, 1966).

La más importante de estas representaciones es el relieve de Palazuelos (Fig. 85), que ha sido recogido por la bibliografía desde el siglo XIX (Daubrée, 1882; Mesa y Álvarez, 1890; Sandars, 1905; Davies, 1935; Gosse, 1942; Fernández Soler, 1954; Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; Gutiérrez Guzmán, 1999; Gutiérrez *et al.* 2002; Rodríguez Oliva, 2001). El relieve fue hallado en 1875 en Palazuelos, lugar de donde coge su nombre, causando sensación dentro de los circuitos mineros y arqueológicos<sup>25</sup>.

De todos los estudios antiguos, el más completo fue el realizado por Sandars, uno de los pocos investigadores que tuvo ocasión de estudiar el relieve. Enrique Romero de Torres (1913: 763) en su *Catálogo de los Monumentos Históricos y*

---

<sup>25</sup> De su hallazgo se han vertido diferentes versiones aunque todas parecidas y con el mismo protagonista, el ingeniero de minas Carlos Plock, al servicio de la Sociedad Stolberg y Westfalia (Gutiérrez Guzmán, 1999: 308), aunque algunos autores, erróneamente, se la han adjudicado a la figura del ingeniero de minas y arqueólogo inglés Sandars (Blanco y Luzón, 1966). Sobre el descubrimiento se dice que Plock observó cómo una de las mujeres lavaba en el arroyo cercano de las minas en una piedra que tenía grabadas extrañas figuras, y otros dicen que fue avisado por un hombre que le indicó cómo una mujer en su casa, para lavar utilizaba una losa de piedra que tenía unos raros grabados o figurillas (Sandars, 1905: 311).



*Artísticos de la Provincia de Jaén* también incluye una detallada descripción y procedencia del relieve basado en una fotografía y un grabado. El otro personaje que pudo ver y estudiar el relieve, incluso antes que Sandars, fue Pedro de Mesa y Álvarez que en su memoria de las minas de Linares menciona el relieve cuando éste estaba en manos de Carlos Lickefett (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 332)<sup>26</sup>.

El soporte en el que se realizó el relieve fue una piedra arenisca de color rojiza, posiblemente triásica, característica del lugar, al igual que la estela sepulcral infantil de Baños de la Encina, cuya longitud máxima en lo conservado es de 49,5 cm. y cuyo grosor oscila entre los 10 y 8,5 cm. midiendo el relieve 41 por 37 cm. (Rodríguez Oliva, 2001: 198) (Fig. 85).

El relieve representa a una cuadrilla de mineros, que caminan formando dos filas de manera paralela, distinguiéndose con mayor nitidez los cinco que se encuentran en la primera fila, mientras que en la segunda, sólo se le observa la cabeza de los mismos, vislumbrándose, además, los trazos de los que, posiblemente, fuera una tercera fila de mineros. Al capataz le precede un minero que lleva al hombro un pico<sup>27</sup>, y delante de éste camina un portador de una lucerna. Los dos siguientes parecen no llevar nada, probablemente debido a la erosión y deterioro de la piedra que no permite observar claramente los detalles. Toda la cuadrilla camina por una galería, representada por la pared irregular y estriada que se ve delante del primero. Blanco y Luzón (1966) interpretan que van vestidos con un calzón corto, cubierto por un mandilón de cuero o faja de tiras de cuero, una prenda muy eficaz para evitar el roce que se producirían con los calderos y espuestas que utilizaban para acarrear el mineral. El calzado, aunque aquí no se representa, sería, seguramente, alpargatas de esparto, como las que se han podido encontrar en las minas de Cartagena (Antona del Val, 1987).

---

<sup>26</sup> Durante mucho tiempo ha estado extendida la idea de que este relieve pasó desde Linares a Málaga, donde estuvo durante unos años formando parte de la colección de Rodríguez de Berlanga y que posteriormente se perdió su rastro, como lo prueba el relato escrito no hace mucho años por Gutiérrez Guzmán en el que señala lo expuesto anteriormente (Gutiérrez Guzmán, 1999: 309). Pero esto parece carecer de fundamento, ya que aunque Rodríguez Berlanga realizó un estudio del relieve, supo del mismo por una fotografía a partir de la cual se obtuvo una detallada litografía que reproduce en uno de sus libros y por la noticia que nos transmite Enrique Romero de Torres en la que señala que la pieza es llevada a Alemania por su descubridor, el ingeniero de minas que estaba al frente de la compañía explotadora de la mina de Palazuelos, Sr. Plock, confirmando así que éste no estuvo perdido en Málaga (Rodríguez Oliva, 2001: 197-198).

<sup>27</sup> El pico al igual que otros útiles mineros está perfectamente constatado en el registro arqueológico de estas minas (Soria y López, 1978),

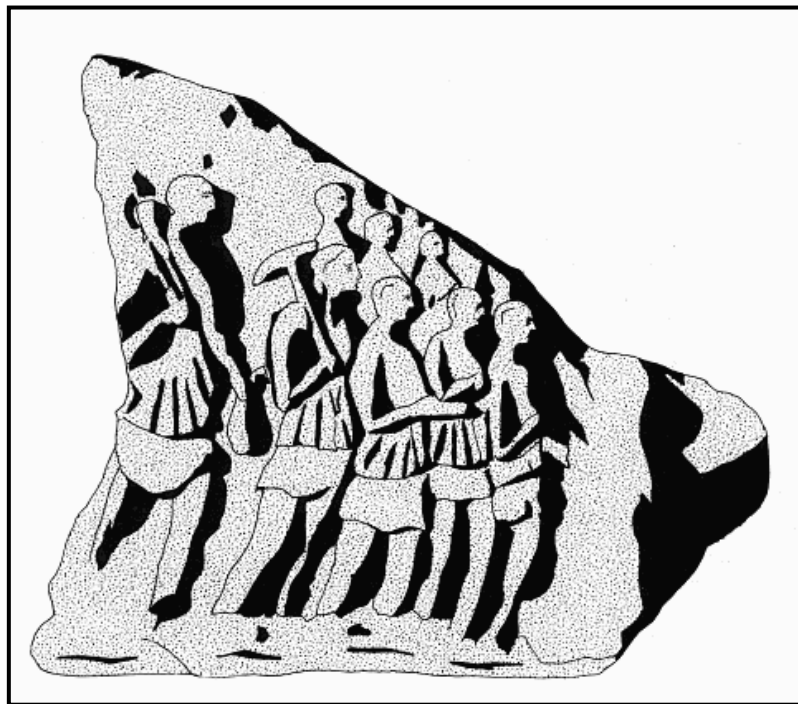


Fig. 85. (Arriba) Relieve de Palazuelos. Fig. 86. (Abajo) Grabado de Palazuelos.

Cuando se descubrió la piedra estaba bastante desgastada como consecuencia de la labor para la que se había utilizado. No es un relieve de un artista con talento como señala Sandars (1905: 321), aunque el escultor supo representar lo que quiso, dándoles importancia al capataz, representándolo como un hombre grande, que estaba por encima

de los demás mineros y caminando en pos de los mineros, quizás para resaltar su categoría. Éste lleva en la mano derecha unas tenazas de doble lazo que servirían para sujetar piezas de hierro, y en la mano izquierda lleva un objeto provisto de asas, que Blanco y Luzón (1966: 85) interpretan, posiblemente, como una campana, y Gutiérrez Guzmán (1999: 309), como un pequeño contenedor para llevar el aceite de las lucernas.

En los años 50, Winkelmann (1950), director del museo de Bochum, realizó un estudio del relieve en el cual señala tres cuestiones que hasta entonces no se habían observado. La primera es la existencia de una tercera línea de mineros, que sí parece deducirse de los restos de trazos; la segunda se refiere a que el relieve forma parte de una representación mayor, y la tercera, que ha podido ser retrabajada en época más moderna. Así, presenta un estudio intentando demostrar como debió ser la pieza completa. El lado izquierdo tiene forma de arco, lo que permite suponer que en esta parte hubiera una fracción circular, que según el arco que se conserva pudo tener un diámetro de 57 cm. El relieve está rodeado por un listón de 1,5 cm. de ancho que en su parte inferior tiene un borde de la misma anchura del listón (Gutiérrez Guzmán, 1999: 310-311) (Fig. 87).

Las primeras interpretaciones sobre lo que este relieve representaba fueron desde ver en lo figurado una procesión de mártires hasta un desfile ritual ante la presencia del dios Mercurio (por la bolsa que en su mano izquierda parece llevar el principal de las figuras humanas representadas). La más aceptada comúnmente por un gran número de investigadores (Mesa y Álvarez, 1890; Sandars, 1905; Davies, 1935; Gosse, 1942; Fernández Soler, 1954; Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; Gutiérrez Guzmán, 1999; Gutiérrez *et al.* 2002) reconoce a un grupo de mineros desfilando a través de una galería. Esta última observación se basaba en la línea estriada que, de arriba abajo, enmarca cerrando por la derecha la escena, y que se ha interpretado como el madero de entibación de la galería.

Por el contrario, para Winkelmann (1950: 3) y Rodríguez Oliva (2001: 201), esta línea estriada sería el resultado de una fractura de un listel que cerraría, por ese lado, a modo de marco, la parte izquierda de una *tabella inscriptionis*. Según Winkelmann (1950), este relieve representaría el medallón a un César romano o a un personaje importante que estuviera relacionado con las minas y sirviera para darle relevancia. Sin embargo, para Rodríguez Oliva (2001) éste formaría parte de un friso epigráfico de uno de esos monumentos funerarios de origen itálico, que desde los comienzos del Imperio, abundan en esta zona del Alto Guadalquivir. Sus paralelos exigen suponer que lo conservado era la metopa izquierda de uno de esos frisos que, con otro perdido simétricamente en el lado contrario, enmarcarían la *tabella inscriptionis* del monumento funerario del que formaría parte. El relieve de Palazuelos sería un ejemplo escultórico que a lo largo del s. I d.C. realizarían los talleres locales del Alto Guadalquivir, que en algún caso eran continuadores de los que venían funcionando con las poblaciones indígenas. En esta región se encuentran claros paralelos, como el epígrafe flanqueado por dos metopas decoradas en relieve que se reconstruye en un monumento funerario de Salaria (Úbeda) o el ejemplar de Cástulo (Rodríguez Oliva, 2001: 201).

Lo que sí parece bastante probable es que el relieve correspondiera, como indicaba Winkelmann (1950) y Rodríguez Oliva (2001), a la tumba de un supervisor o

capataz de una explotación minera o, por la cronología asignada y la figuras representadas, podría tratarse de un arrendatario o explotador de un pozo (*coloni*) junto a los trabajadores de la mina (esclavos, *damnati ad metalla* y *mercenarii* o trabajadores libres); o también, simplemente, una persona de cierto nivel económico relacionada con las minas.

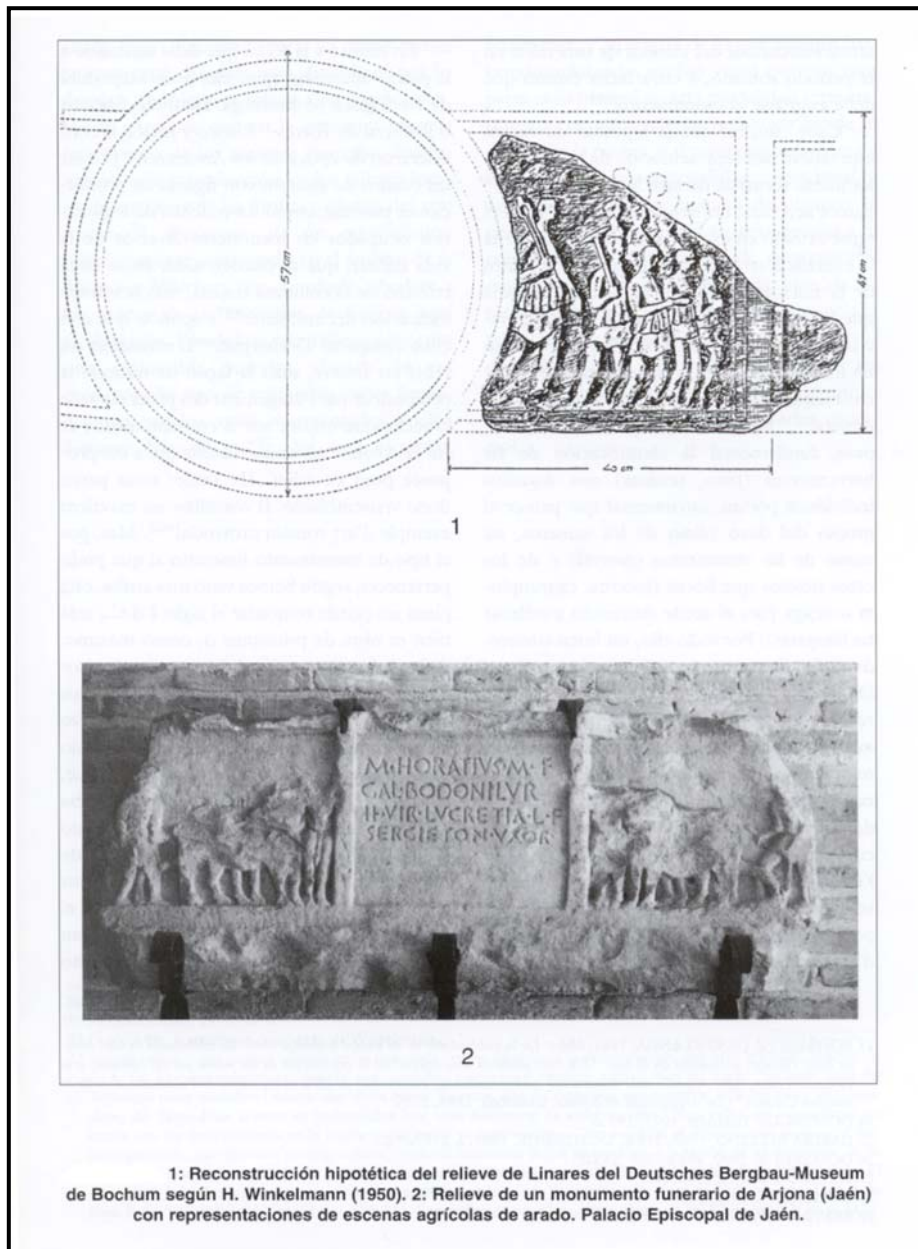


Fig. 87. Análisis y reconstrucción del relieve de Palazuelos (Winkelman, 1950)

La adscripción cronológica a un periodo concreto es difícil ya que no tenemos ningún dato para determinar su fecha. Blanco y Luzón (1966) relacionan al grupo de mineros con el pasaje de Estrabón (III, 147) donde habla de los cuarenta mil hombres que trabajaban en las minas de Cartagena así como la representación de legionarios que aparecen en la columna de Trajano, han hecho que estos propongan la posibilidad de

atribuirlo a época de los Antoninos, cronología que es compartida por Domergue (1990: 353). Al respecto, Winkelmann lo adscribe a un dilatado periodo de tiempo entre 200 a.C. y 400 d.C. Por último, Rodríguez Oliva (2001: 204), por el tipo de monumento funerario, señala que no se podría remontar al s. I d.C., cronología que corresponde igualmente a ejemplares semejantes de la región del Alto Guadalquivir<sup>28</sup>.

En el año 1958, Blanco y Luzón (1966: 86) hallaron en casa del anticuario “Lucas” del Rastro de Madrid un bronce, seguramente ibérico, que había llevado hasta allí un individuo de Valdepeñas con la indicación de que procedía de Despeñaperros. La única documentación gráfica que se obtuvo de él fue un dibujo a mano que tomaron estos autores ya que cuando intentaron fotografiarlo, el anticuario ya lo había vendido. La figura de bronce representaba a un metalúrgico con sus útiles de trabajo, con unas grandes tenazas y un martillo, vistiendo un *sagum* hispánico hasta los pies, que estaban descalzos. De ser cierta la información de que éste proviene de Despeñaperros, se tendría que ver qué relación tiene con los numerosos exvotos hallados en Sierra Morena y si esta figura, que representa a un metalúrgico, estaba llevando a cabo la fabricación de estos exvotos.

Más datos nos suministran los plomos monetiformes o téseras de plomo documentadas, la mayoría de ellas, en la Bética<sup>29</sup>, de los que ignoramos la procedencia exacta de muchos de ellos. Casariego *et al.* (1987) realizaron un estudio, catalogación y clasificación de estos plomos, entre los que destacan la serie denominada “de las minas”, y de los que hablaremos a continuación. En el reverso de los plomos aparecen impresos unos tipos que aluden al trabajo en las minas. Entre éstos, destaca la tesera que presenta, en una de sus caras, grabado el nombre de CELTE, localidad llamada comúnmente *Celti*, que se identifica con Peñaflor (Blanco y Luzón, 1966: 87). En el reverso de la tésera está grabado un hombre que, en taparrabos, camina hacia la derecha con una pala al hombro. Delante de él hay un aro con estrigiles, un ungüentario y quizá, algún útil de baño o aseo personal, como indicando que la tésera da a su portador libre acceso al establecimiento termal de esa localidad. El hecho de ir al baño se ha entendido como una mejora en las condiciones que tuvieron los mineros en la época imperial. Al respecto, la ley de *Vipasca*, nos informa que el precio de entrada a las termas era de un *semis* para los hombres y de un *as* para las mujeres; pero en cambio, la misma ley indica que tenían derecho a entrada gratuita los libertos y esclavos imperiales que trabajaban al servicio del procurador, como también los niños y los soldados de las cohortes, que velaban por la paz y el orden del distrito (Vip. I, 3). Asimismo, la ley señala que tanto el arrendatario de los baños como su socio, si lo hubiera, deberían mantener el baño en condiciones para su buen funcionamiento (Blanco y Luzón, 1966: 87).

---

<sup>28</sup> La otra gran representación figurada que debió labrarse por entonces en este distrito minero es la estela del niño *Q. Artulus* o *Q(v)artulus*, de cuatro años de edad, procedente de Baños de la encina, que nos ofrece una valiosísima información, que tradicionalmente se ha relacionado con la indumentaria y herramientas de los mineros que también se podría identificar con cualquier trabajo de herrería y la presencia de los niños en las minas. Éste, como hemos hablado anteriormente, representa a un niño con un martillo y una cesta, vistiendo un *sagum* corto.

<sup>29</sup> Aunque si bien se ignora la procedencia exacta de un gran número de plomos monetiformes.

#### V.4. LOS DOCUMENTOS MONETALES

Junto a las fuentes literarias y epigráficas, contamos con un documento excepcional para acercarse a las gentes que vivieron y trabajaron en las áreas mineras: las monedas y las piezas de plomo que aparecen asociadas a estos espacios mineros. En el estado actual de la investigación minera, el testimonio numismático se revela como esencial para confirmar la complejidad metalúrgica atestiguada por las excavaciones y por los textos. La circulación monetaria por estas zonas mineras fue muy temprana y los usos monetarios presentan un comportamiento muy similar en las minas y poblados mejor conocidos, como El Centenillo, Diógenes, etc. (Chaves Tristán, 1987-88; Chaves y Otero, 2002), con un abundante numerario hispano. Así, lo que pretendemos realizar en este apartado es una aproximación al estudio numismático de la zona minera del Alto Guadalquivir, donde Cástulo jugaría un papel muy importante como centro y ceca principal (García-Bellido, 1982; García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001; Arévalo González, 1998), abasteciendo con gran cantidad de moneda a las zonas mineras. Pero lo fundamental de la aproximación al estudio que se ha acometido son las monedas que se han venido interpretando como específicamente mineras; nos referimos a la serie paralela de Cástulo (García-Bellido, 1982; 1986; Arévalo González, 1998; Domergue, 1999), la moneda aparecida en el Cerro del Plomo (M. OR) (Domergue, 1971; García-Bellido, 1980; 1986), las monedas de *Cese* contramarcadas (Domergue, 1971; García-Bellido, 1980; 1986), los plomos monetiformes (Casariego *et al.*, 1987; García-Bellido, 1986; Domergue, 1971; García Romero, 2002), y los numerosos tesorillos (Hill y Sandars, 1912; Chaves Tristán, 1996), teniendo ante sí unos documentos de primera mano que nos están indicando el funcionamiento de la administración romana en las minas.

##### V.4.1. La Moneda de Cástulo en las áreas mineras.

Cástulo fue, junto a Obulco, la única ciudad del interior de la Ulterior que acuñaron moneda desde el comienzo de la presencia romana (desde los comienzos del s. II a.C.), mientras que grandes ciudades como *Corduba* no lo haría hasta la segunda mitad del s. II a.C. e incluso algunas empezaron a acuñar ya en época imperial, como *Itálica* o *Hispalis*. Estas cecas se encuentran emplazadas en lugares claves, destacados por su riqueza minera y agrícola, e insertadas en una red importante de vías de comunicación. Pensamos, al igual que otros autores (Arévalo González, 1998: 196), que sus amonedaciones deben ponerse en relación con los sistemas de explotación y transformación de dichos recursos (agrícolas, mineros, etc.), cubriendo con ellas algún tipo de gastos y pagos de pequeña envergadura, necesarios para el mejor funcionamiento de estos sistemas (García-Bellido, 1997a: 83; 1997b: 37; 1998: 195-196; García-Bellido, 2000: 133; García-Bellido y Ripollés, 1998: 211).

### A) Las series monetales emitidas por Cástulo

Será en época púnica cuando Cástulo inicie sus primeras emisiones en bronce (series I y II) con el fin de costear los salarios de los mercenarios de sus ejércitos y de la explotación minera que fue vital para la financiación de la guerra con Roma (García-Bellido, 1976; 1982). Recientemente, García-Bellido (2000: 133) ha precisado que el uso de la moneda acuñada por Cástulo no sería la del comercio de largo alcance ni la del mercenarizaje sino la de salarios civiles, teniendo así la moneda una función doméstica, incluyendo como principal a las labores mineras. Esto indica, según ésta, que Cástulo no debió verse involucrada directamente en la contratación de mercenarios ni pagos militares a tropas de otro tipo, sino a través de los Bárquidas que recibirían la plata acuñada con sus tipos, o el metal en peso para la contratación de mercenarios y la guerra en Italia.

Los Bárquidas van a fomentar el desarrollo de una ceca indígena, en la que las monedas acuñadas llevarían la leyenda en caracteres locales, y se acuñan diferentes valores (duplos, unidades y divisores), siguiendo el patrón de pesos púnico de 8/9 grs. En este momento, también se va a fijar la iconografía que van a llevar las monedas, en las unidades, una cabeza masculina diademada en el anverso y en el reverso una esfinge, mientras que los reversos de los divisores portan un toro (Fig. 88) (García Arévalo, 1998: 198).

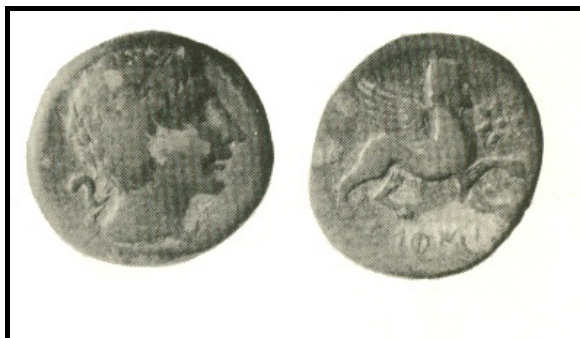


Fig. 88: As de la serie I de la ceca de Cástulo (Villaronga, 1979).

A pesar de que no tenemos pruebas, es probable, según García-Bellido, en Cástulo se acuñase plata cartaginesa antes incluso de la pérdida de *Cartagonova*, pero sí es seguro que eso ocurrió a partir de 209 a.C., año de la caída de la capital bajo Escipión, y los cartagineses se repliegan a la región de Cástulo. También, posiblemente las emisiones hispano-cartaginesas de plata y bronce anepígrafas salieran de Cástulo tras la pérdida de Cartagena (García-Bellido, 2000: 133)

Tras la conquista romana se produjo una continuidad en las explotaciones mineras por parte de los romanos, que según García-Bellido (1982) no tendría una puesta en marcha inminente, por lo menos hasta que los cartagineses no fueron expulsados totalmente de la Península. Hacia 195 a.C. fue cuando Catón impuso un gran tributo (*vectigalia*) sobre las minas de plata y de hierro de Hispania. Es probable que fuera en ese momento cuando se reanudarán las explotaciones. Medidas que Catón

impondría a nombre y por orden del Senado. Una vez censadas las minas, Catón las hizo entrar en el sistema financiero romano y, para percibir rentas el Senado, recurrió al sistema de arrendamiento a los publicanos, evitando así una preocupación más al Estado en un territorio recién conquistado (García-Bellido, 1982; García-Bellido, 1997a: 83; 1997b: 37; 1998: 191; García-Bellido y Ripollés, 1998: 210).

A partir de ese momento de inicio de las explotaciones se va a potenciar la propia ceca de *Kástulo* que emite ahora su primera serie romana (serie III), siguiendo el patrón sextental vigente en Roma (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001, II), necesario al activarse de nuevo la labor tanto en las minas como en la tierra. De esta manera, se pone en circulación un numerario abundante en volumen y con diversos valores compuestos por ases, semis (Fig. 89) y cuadrantes. Con esto, fue suficiente moneda para evitar a Roma un abastecimiento regular. A pesar de que el sistema metrológico cambia, y se hace similar al coetáneo romano; sin embargo, ni la escritura ni la tipología se alteran en los valores, consagrándose inamovibles durante mucho tiempo como es característico de cecas que han prestigiado un tipo (Arévalo, 1998: 199).



Fig. 89. As de la serie III de la ceca de Cástulo (Villaronga, 1979).

El hecho de que la explotación de las minas pasara a manos de los publicanos motivó la llegada de empresarios itálicos, así como la puesta en marcha de un elevado número de minas, que se ubicaban en zona alejadas de las ciudades, lo que obligó a que a estas explotaciones, alquiladas a los *publicani*, se les proporcionase de medios económicos y facilidades administrativas, justificándose de esta manera, según los investigadores, que en ciertos ambientes mineros se acuñase al pie de la mina y que de alguna manera la ciudad cercana, en este caso Cástulo, facilitase el suministro monetario necesario en la explotación (García-Bellido, 1982: 143-144; Arévalo, 1998: 199).

A partir de ese momento, aproximadamente 179 a.C., Cástulo empieza a emitir o acuñar las series dobles o paralelas, que tan bien consiguió clasificar García-Bellido (1982: 146). Estas emisiones presentan duplicidad de cuños y un claro paralelismo en los pesos, hecho que produjo que en un mismo momento tres series del mismo valor (pues tienen iguales pesos y diámetros), estuviesen en circulación; la de Sin Símbolo, la del Delfín y la de la Mano<sup>30</sup>. De estas series paralelas, una se destinaría para las minas, mientras que la otra sería para el normal funcionamiento del centro urbano.

<sup>30</sup> El hecho de que estuviesen tres series del mismo valor en el mismo momento en circulación es algo anómalo.



Las primeras series paralelas, una Sin Símbolo (serie IV a) (Fig. 90) y la otra con Delfín (serie, IV b) (Fig. 91) muestran una rápida devaluación en los pesos; éstos oscilan entre los 23 y 11, 20 grs., en busca del sistema local y adoptado en casi toda Hispania (García-Bellido, 1982: 145; Arévalo, 1998: 199).



Fig. 90. (Izquierda) As de la cuarta emisión de Cástulo sin símbolo; Fig. 91. (Derecha) As de la cuarta emisión con símbolo delfín (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).

La segunda emisión de series paralelas, una con símbolo de Mano (serie V a) (Fig. 92) y la otra con Creciente (serie V b) (Fig. 93) y leyenda indígena, debieron de iniciarse hacia mediados del s. II a.C. y se prolongaría hasta la década de los 80 a.C. en que todavía se tiene constancia, concretamente en las minas de Diógenes y *Castra Caecili*, con unos pesos medios de 14-15 grs. García Bellido (1982), cuando realizó el estudio de estas monedas, interpretó que la acuñación de la serie con el símbolo creciente se destinaría al uso en la ciudad de Cástulo, mientras que la que se emitió con el símbolo de la Mano se emplearía para abastecer las necesidades de numerario en las minas, ya que con la puesta en explotación por parte de los particulares, se necesitaría moneda en relación directa con la importancia de la explotación (García-Bellido, 1982: 148-149; 1998: 194).

Con el paso de las minas a manos privadas a partir de época de Sila, tesis que comparte García Bellido, así como otros autores (Blázquez, 1989; 1993), es el momento en que cesan de amonedarse las monedas castulonenses con escritura indígena, produciéndose por tanto un vacío de moneda en la zona minera de Cástulo que sería ocupado por las monedas de *Cese* contramarcadas con las letras S.C. (García Bellido, 1982: 163-164). Es ahora cuando Cástulo va iniciar una segunda etapa en la vida de su ceca, amoneda moneda con la leyenda en latín, aunque todavía se conservan los nombres de los magistrados monetales indígenas. Pero antes de acuñar la primera serie latina, la ceca de Cástulo acuñaría una serie intermedia bilingüe (García Bellido, 1982: 164; 1998: 194-195; Arévalo, 1998: 202) (Fig. 94). Dentro de las acuñaciones latinas queremos destacar la última serie, por las siglas que aparecen en estas monedas, M.C.F. y M.Q.F., que han sido interpretadas como un topónimo. Estas siglas además aparecen en sellos, plomos y tesoras que podrían referirse, como señala García-Bellido, a una *M(etallum) C(astulonense) F(errarium)?* o *F(undo)?* (Fig. 95) (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001: 227). Esta última cuestión la abordaremos de manera más detallada párrafos más adelante.



*Fig. 92. As de la quinta emisión con símbolo Mano de Cástulo (Linares, Jaén). Foto realizada en el Museo de Linares (Jaén)*



*Fig. 93. As de quinta emisión con símbolo Creciente. Foto realizada en el Museo de Linares (Jaén)*



Fig. 94. As de la serie bilingüe de Cástulo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).

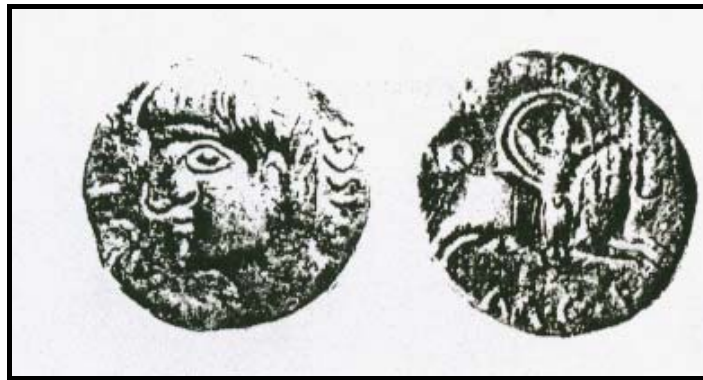


Fig. 95. As de la novena emisión de Cástulo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001).

### B) La circulación de la moneda de Cástulo

A lo largo de los siglos se han descubierto numerosos hallazgos de monedas de Cástulo dentro de la Península Ibérica e, incluso, fuera de ella. Entre las monedas Castulonenses que se han documentado formando parte de tesoros destacan: los tres ases de la serie de símbolo de Mano (la serie minera) en Graçac (Croacia) relacionando la presencia de éstas en una zona tan lejana y minera, con la llegada de gente de Sierra Morena; otra moneda de la misma serie que la anterior aparecida en un tesoro de Castellones de Ceal se ha vinculado con el movimiento de población y con la comercialización del mineral, ya que este poblado, debido a su localización debió ejercer una función de control y vigilancia de la importante ruta comercial que a través del Guadalquivir y del Guadiana Menor conectaba la zona del Alto Guadalquivir (pasando por las altiplanicies granadinas) con el Levante, donde se localiza el otro gran centro minero y puerto marítimo de Cartagena; las 19 monedas de la segunda serie paralela documentadas en una tumba de incineración de Baria (Villaricos) junto a unas fichas de juego, que hizo que se interpretara como la posesión de un jugador profesional, mostrando además el movimiento de gentes de unos centros metalúrgicos a otros; o el *semises* de Cástulo y la gran cantidad de *semises* imitación de Cástulo hallados en un tesoro de Riotinto, fechado en el s. I a.C. Lo curioso de este último tesoro es que aparece en una zona minera que no acuñó moneda y que ante la necesidad de ella, adopta los tipos de otras zonas, como la moneda de Cástulo, ampliamente constatada en los distritos mineros de Sierra Morena (Chaves Tristán, 1987-88). Ante la

escasez de moneda, los centros mineros improvisan formas de aprovisionar moneda, bien trayéndola, como sucede para las minas del entorno de Cástulo, que se abastecerían de la ceca de esta ciudad, o bien con la emisión en la propia mina, como indica García Bellido para la moneda de símbolo Mano de la series paralelas de Cástulo (García-Bellido, 1982: 95-140; 1998: 194; Arévalo, 1998: 227-230).

La moneda de esta ciudad se ha localizado asimismo en hallazgos sueltos fuera de los contextos de tesoros. Lo primero que hay que tener presente al analizar estos hallazgos es que al ser una amonedación en bronce no servía para pagar importaciones y exportaciones, pues estas operaciones se podían efectuar con moneda de plata o por intercambios de productos, por lo que sus hallazgos no garantizan por sí mismos la existencia de relaciones comerciales con la zona o zonas donde aparecen. Además, la moneda, una vez fuera de su área normal de circulación, tiende a viajar y a salir de las zonas a donde va llegando, y más cuanto más escaso sea el numerario propio de la zona por donde va pasando. Los usuarios tienden a retener su propio numerario e intercambiar y deshacerse del foráneo, con lo que la pieza circula más y más deprisa a medida que se aleja. De ahí que emisiones muy numerosas como las de las monedas de Cástulo y Obulco, la encontramos repartidas lejos de su lugar de emisión, y no necesariamente por el intercambio comercial. Por el contrario, este tipo de amonedación en bronce era usual al efectuar las pequeñas transacciones de la vida cotidiana, por lo que la presencia de un número considerable dentro de un ambiente o zona, puede ser testimonio de una dependencia o necesidad de moneda. Al tiempo también puede determinar desplazamientos de gentes dentro de esos ámbitos sociales monetizados (Arévalo, 1998: 230-231), en este caso, el minero. Así, la presencia de bronce en lugares lejanos a su ceca son, sin duda, testimonios de gentes venidas desde la ciudad emisora y su entorno. Siguiendo la premisa de que conforme nos alejamos de la ceca emisora la circulación de su moneda se va debilitando, por eso García-Bellido y Cruces Blázquez, afirman que cuando las monedas aparecen concentradas muy lejos de la ceca hay, sin duda, que buscar una migración de individuos que las hayan llevado desde la ceca o sus proximidades hasta el lugar del hallazgo (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001, I: 122).

Un dato importante que se deduce de los hallazgos de moneda de Cástulo, es la presencia de ésta en zonas mineras. Los ambientes mineros han formado, posiblemente por su aislamiento y su ubicación, una estructura cerrada o un mercado cerrado, como los denomina García-Bellido y Cruces Blázquez (2001, I, 122), en el que normalmente no se permitía el pago en especie por lo que se necesita moneda para pagar sueldos a los trabajadores libres. Por tanto, retienen la moneda dentro de los mismos distritos, de ahí que la mayoría de las monedas presentan un alto nivel de desgaste, ya que su circulación debió ser intensa hasta su pérdida accidental. Las zonas en las que se encuentran las monedas de Cástulo son (Ver tabla 6) : La Loba (Fuenteovejuna), Diógenes (Ciudad Real), El Cerro del Plomo (Jaén), Fuente Spys (Jaén), Valderrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real), La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real), Riotinto (Huelva), Cabezo Agudo (Murcia) y Pontevedra. Pero aparte de estas zonas, se constata también la presencia de moneda de Cástulo en otras áreas tanto mineras como no mineras (García-Bellido, 1982: 95-140; 1998: 194-195; Arévalo, 1998: 230-232) (Fig. 96).

CECA	YACIMIENTOS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	18	19	20	21	22	
CÁSTULO	4	1	11	13	28	8	17	2	7	35	1	2	1	2	--	1	--	20
OBULCO	3	--	--	6	23	--	7	--	1	16	--	--	--	--	1	1	1	--

**Tabla 6. Cuadro de los hallazgos de moneda de Cástulo y Obulco en los yacimientos mineros del Sur de Hispania (Chaves y Otero, 2002).**

1. La Bienvenida, 2. Cabezo Agudo, 3. El Centenillo, 4. Diógenes, 5. Hornachuelos, 6. Valderrepisa, 7. Sotiel Coronada, 8. Cerrón del Tamujo, 9. Castillejo de Santiago del Campo, 10. Villasviejas del Tamujo, 11. Mina y fundición El Francés, 14. Mina de la Lagunilla, 18. Sierra de Córdoba, 19. Mina de Cerro Muriano, 20. Mina de Santa Bárbara, 21. Fundición El Ochavillo, 22. Mina y fundición Sortijón del Cuzna, 23. Riotinto.

En general, la función de la moneda de bronce parece ser clara, y es la de alimentar los intercambios diarios en las ciudades, la que se utilizaría en el pago de los sueldos de los trabajadores, la compra de objetos, etc., siempre relacionado con transacciones que se llevan a cabo en la vida cotidiana.

Como ya hemos indicado, la existencia de moneda de bronce en lugares alejados a los de su emisión ha sido relacionada con el desplazamiento de trabajadores. García-Bellido advierte que el vacío que hay en las fuentes epigráficas para constatar la presencia de emigrantes de otras zonas, durante la República, puede ser muy bien ocupado con documentos numismáticos. La moneda de bronce va a ser testimonio de movimientos de individuos mientras que la plata lo es, además, de intercambios comerciales. El numerario de bronce, una vez fuera de su área legal fue despreciado y de inmediato fundido o reacuñado; de ahí que García-Bellido proponga para los tres ases de Cástulo de la serie minera (símbolo de Mano) aparecidos en el tesoro anteriormente citado de Graçac, en Dalmacia, zona de gran riqueza minera, como monedas llevadas directamente hasta allí por un individuo que venía de Cástulo, o de sus alrededores. Prueba de esto es el hecho de que en este tesoro se encuentran monedas de diferentes lugares de procedencia pero ninguna moneda más del Mediterráneo Occidental, excepto la presencia, junto a las monedas de Cástulo, de un bronce de Obulco, el cual pudo llegar con la misma persona que llevó los de Cástulo, es decir, con un minero de esta área (García-Bellido, 1980: 201; 1986: 35; 1998: 201).

Más testimonios de estos desplazamientos los tenemos en los hallazgos de monedas castulonenses en Pontevedra (Galicia), rica región minera aurífera. En el Museo local se depositaron unas monedas procedentes de las minas de El Carboeiro (García-Bellido, 1982: 95-96). Entre las piezas, las cecas más representadas eran Cartagena, con treinta y dos monedas y en segundo lugar, Cástulo con dieciocho, ciudades éstas del Sur-Sureste peninsular. Para García-Bellido, estas piezas fueron llevadas sin duda por mineros procedentes del S.E., y se podría incluso precisar más, como producto de una migración a partir de mediados del s. I a.C. La abundancia de monedas de *Cartagonova*, que no inicia sus acuñaciones hasta el 57 a.C., y la presencia de moneda con símbolo de Mano y latinas de Cástulo aboga por la misma datación. Existen piezas castulonenses anteriores pero en menor proporción. Este hecho lo

relaciona con la cita de Estrabón (III, 2, 10) en la cual se especifica que las minas de Cástulo no rendían ya beneficio en esa época, planteándose incluso, si no estaríamos ante un síntoma de agotamiento de mineral que obligó a parte de la población a buscar trabajo en otro centro minero.



Fig. 96. Mapa de la distribución de hallazgos de moneda de Cástulo (García-Bellido, 1982).

Esta misma interpretación la aplicó a los bronceos que han aparecido en la mina de La Loba. De las cincuenta y cuatro monedas halladas en La Loba se reparten en doce cecas y, de ellas, cuatro son de ciudades béticas y las restantes de ciudades de la Citerior: *Arenotas*, ocho monedas; *Sekaisa*, seis; *Titiacos*, una; *Titum*, una; *Tabaniu*, una; *Sekia*, una; *Bolskan*, una; *Kelse*, una: De ellas, las cinco cecas primeras son de la Celtiberia. Existen ocho monedas que por su mal estado de conservación no se pueden adjudicar a una ceca concreta. El reparto de las monedas merece la pena comentarlo. Se pueden distinguir dos focos de alimentación monetaria de la mina: uno, muy cercano y fluido, atestado por las veinticuatro monedas de Cástulo, de las que veintitrés son de una serie, “la minera”, y las quince de *Obulco*, que son de dos series, la sexta *urkailtu/neseltuk*, y las de la séptima de *AIMIL/IVNI*. Son precisamente estas emisiones de *Obulco* las que se encuentran más frecuentemente reacuñadas bajo la serie minera de Cástulo y, sobre todo, bajo los grupos II y IV que son precisamente los únicos que han aparecido en La Loba, siendo un testimonio doble para indicar que estamos ante emisiones coetáneas.. Las otras monedas son, una de la ceca de Ilipa, muy desgastadas, y dos de *Vlia* (García-Bellido, 1986: 36-37).

Destaca una vez más cómo nos encontramos con una gran mayoría de piezas de Cástulo en hábitats mineros de Sierra Morena, ya que Cástulo acuñaría un numerario abundante. De las veinticuatro monedas, veintitrés pertenecen a la segunda serie paralela, y de sus ases, menos dos que no se distingue el símbolo, catorce son de la serie Va y sólo dos de la Vb. Claramente destaca la serie que García-Bellido (1982) denomina como serie minera para las minas (García-Bellido, 1986: 37).

Respecto a la alta presencia de moneda de *Obulco* en esta mina, no le halla más justificación que la cercanía, pero esto no es suficiente, porque Cástulo estaba más cerca y la moneda de la serie Vb es más escasa. En un sondeo somero de la circulación de la moneda de *Obulco* indican que sus monedas no salen del área cercana a la ceca y que son frecuentes en las minas cercanas de Cástulo. La única justificación podrían ser que sus gentes trabajaran en abundancia en estas zonas, o que de alguna manera *Obulco* comercializara también con el mineral de Sierra Morena e interviniera en la explotación, explicándose así el porqué de un bronceo de *Obulco* en las minas de Graçac junto a las de Cástulo. Del resto de la Ulterior una pieza de Ilipa y dos de *Vlia* (García-Bellido, 1986: 37).

Para la presencia de moneda de *Obulco* en los entornos mineros propuso A. Arévalo otra hipótesis. Ésta, dice que el obrero agrícola, debido a su trabajo estacional, permanecía inactivo durante algún tiempo, pudiéndose desplazar a las minas de Sierra Morena, lo que explicaría la alta presencia de moneda de *Obulco* en estas áreas mineras (Ver tabla 6) Por otra parte, se ha llegado a plantear que el gran despegue económico de la agricultura de la Bética en el s. I d.C. fuera debido a la inversión de capital procedente de la explotación minera. Lo que, al mismo tiempo, puede ser indicativo de que, con anterioridad, ciertas tierras de labranza y algunas minas estuvieran arrendadas por unos mismos *equites*, que explicaría que esta moneda agrícola aparezca en Sierra Morena. Es decir, que ciertas minas estuvieran adscritas a la ciudad de *Obulco* (Arévalo, 1998: 231; García-Bellido, 1998: 195).

El otro conjunto de moneda de La Loba, el de la Citerior, indica que gran parte de la población de esta mina procedían de allí, sobre todo de ciudades celtibéricas,

*Arenotas, Sekaisa, Titiacos, Tium, Tabanium*, y una ciudad más que se añade a este grupo, *Belikio* (Chaves y Otero, 2002), de donde procede una moneda, aunque también de entre los vascones e iberos, sin olvidar las monedas con la representación de un jinete sin identificar. Este trasvase de bronce del norte se comprueba bien en la mina de Diógenes, en donde aparecieron treinta y nueve bronce hispánicos con escritura indígena, veinte de ellos béticos, de los que catorce son de Cástulo y seis de *Obulco* y las diecinueve monedas restantes de la Citerior: *Cese, Sekaisa, Titiacos, Metainum, Iltirta, Iltirkesken, Kelse* y *Untikesten*. El reparto es similar al de La Loba, aunque con mayor presencia de monedas de *Cese* puesto que Diógenes se cerró en época algo posterior, y la presencia de estas monedas aumenta según avanza el s. I a.C. Este trasvase de gentes del norte hacia la rica Turdetania debió de ser habitual y muy antiguo. De él nos habla Plinio (N.H. III, 13) cuando se refiere a los celtas de la *Beturia* y viene reforzado por los topónimos y antropónimos bien aislables. Las monedas celtibéricas son de diferentes y sucesivas emisiones en los mismos o en yacimientos próximos, lo que implica movimientos migratorios, por lo menos en las minas, temporales aunque continuos, haciéndonos pensar más en pequeñas pero constantes entradas y salidas de población, y no en asentamientos duraderos (García-Bellido, 1986: 37-38; García Romero, 2002: 513-514).

Otros datos que apoyan la tesis de García-Bellido, lo tenemos en la abundancia de monedas de Cástulo en Huelva, donde en una sola de las colecciones privadas del Sr. Cerdá, le enseñó más de cien piezas de Cástulo, todas ellas de procedencia local (García-Bellido, 1980: 201).

#### **V. 4. 2. Las monedas en las minas de Sierra Morena**

Como sabemos, las zonas mineras se constituyeron como unidades económicas cerradas en la que rara vez se introducían monedas; así a sus habitantes no les sería fácil comerciar en privado con el mundo exterior. Davies (1935: 12-13) ha señalado que el noventa por ciento de las monedas encontradas en Riotinto presentan un grado tal de desgaste que era imposible reconocer su tipología, llegando a la conclusión lógica de que estas monedas habían entrado en el centro minero en una fecha temprana y que habían seguido allí hasta su abandono accidental, como consecuencia de ser mercados cerrados, a lo cual se une, la situación aislada en la que se encontraban.

La peculiaridad geográfica de las minas, situadas en terrenos agrícolas pobres y aislados, sus esquemas de trabajo intensivo, su dedicación exclusiva a la exportación, las retribuciones de los obreros, se hacen en monedas acuñadas (García-Bellido, 1982: 157-159) por lo que, en las zonas mineras, se hizo inevitable el uso de un numerario variado y abundante desde valores en plata a divisores, con cantidad de moneda fiduciaria (García Romero, 2002: 495).

Respecto a este último aspecto se hace patente en las áreas mineras el uso de piezas fiduciarias, incluso fragmentos de moneda. El cobro del salario se debió hacer en *ases* y *semises* traídos de la ceca más cercana, como ocurre en la zona de Córdoba con



la ceca de Carbura o incluso *in situ* en la mina, como parece que sucedió en Cástulo (García-Bellido, 1982: 160-162). Pero para el pago en las minas, el gasto minero, se debió necesitar numerario pequeño y para ello debieron acuñarse cuadrantes específicos para su circulación interna, moneda de cambio que no llegaba a estos ámbitos y que siempre fue escasa en el numerario romano. Esta moneda pequeña fue igualmente necesaria en época republicana que en época imperial, de ahí que encontremos los mismos valores fiduciarios en las monedas hispánicas que en las imperiales. Una de las razones que se adujeron de la amplia presencia de cuadrantes mineros fue que, posiblemente, obedezcan a donativos, regalos o pagas extras. Esta repuesta no satisfizo, ni satisface, puesto que el valor de un cuadrante en época trajano-adriánea era demasiado escaso para constituir un donativo o paga extra, a juzgar por los precios que constan en las mismas *tablas de Vipasca* para las mismas fechas. Un baño valía un as o un semis, según fueses hombre o mujer (*Vip. I, 3*). Pero el hecho es que estos cuadrantes van a ser imitados en las piezas de plomo, lo que reafirma lo anterior y además nos muestra que en estos ambientes mineros, la carencia de cuadrantes implicaba un problema económico, solventado unas veces con la acuñación en la propia mina y, otras veces, acuñando unos plomos con el valor del cuadrante, los cuales en la mayoría de los casos, serían admitidos por la comunidad minera supliendo así la función de dichos valores (García-Bellido, 1986: 40-41).

#### A) Monedas específicamente mineras

García-Bellido señala que en la antigüedad debieron existir emisiones de moneda con una finalidad específica que hoy naturalmente desconocemos. Este hecho sí se ha podido comprobar en la moneda militar, que se ha conseguido aislar, ya que su circulación en determinadas áreas coincide con el movimiento de tropas. Este fenómeno debió de repetirse para otras muchas necesidades económicas, puesto que sabemos que Roma no acuña moneda regular hasta el s. I a.C., y anteriormente sólo acuñaba por necesidades concretas. Señala que las monedas que se consideran mineras las reconocemos por su tipología y por las marcas que las distinguen, pero es evidente que pudo haber emisiones mineras con tipos no alusivos, y para detectarlas no hay otro método que aislarlas de la circulación, así como mediante el uso de otros datos como la factura, el estilo, etc. (García-Bellido, 1986: 24).

Emisiones de monedas específicamente mineras, admitidas por la mayoría de los investigadores, no se conocen, de momento más que las de Cástulo, pero debieron existir otras cecas béticas, sobre todo en la zona alta, acuñadoras de emisiones mineras y agrarias; quizás sea ésta la respuesta a ese interrogante de por qué y para qué emitieron bronce ciudades sin importancia ni administrativa ni económica, como *Carbula* (García Romero, 2002: 496), mientras que centros capitales de la misma Bética, como *Hispalis*, *Corduba* o *Cartagonova* no monetizan hasta el s. I a.C. (García-Bellido, 1986: 25).

Como hemos señalado anteriormente, y siguiendo las tesis desarrolladas por la profesora García Bellido, Cástulo emitió una moneda específica minera. Desde el segundo cuarto del s. II a.C. acuñó series dobles con pesos, valores y cuños iguales, excepto en los símbolos del anverso, que sirvieron precisamente para diferenciar las

emisiones. De ellas, una serie se emitió, probablemente para las minas que se encontraban en las cercanías de Cástulo, explotadas por sociedades de publicanos y arrendatarios, y la otra, quizás para el normal funcionamiento del centro urbano. La serie del símbolo de la Mano (serie Va) (Fig. 92) es la serie más expresiva por su abundancia y cronología, desde aproximadamente el 150 a.C. hasta la década de los 80 a.C. con un arte y factura pésimos, estando presente principalmente en las minas hasta niveles, aproximadamente, del 40 a.C., donde, en caso de aparecer, es con un grado tal de desgaste que indica el valor residual en el contexto (García-Bellido, 1982; García-Bellido, 1986: 25).

La presencia de moneda en las minas ha hecho que poco a poco se vaya abandonando la idea de una mano de obra exclusivamente esclava en las mismas, a favor de un panorama más complejo. Hoy se admite como muy probable que ya en época republicana existiera mano de obra libre asalariada e, incluso, de desplazamientos de trabajadores como consecuencia de la presencia de moneda minera de bronce en otros centros mineros alejados del emisor de la moneda, como en Gracaç (Croacia). Este hecho ya se ha constatado, para época imperial, a través de la epigrafía y de los textos jurídicos, como las *leyes de Vipasca* y las tablillas de *Alburnus Maior*, donde ya se habla de pago a los trabajadores con moneda. Esta sería una moneda minera como la que aparece en otros lugares (*Dacia, Nórica, Dalmacia, Pannonia*) (García-Bellido, 1982:146-149). Ante esta interpretación, Domergue subraya que nada indica que las monedas de la serie de la Mano, que apenas se diferencian de las monedas indígenas de Cástulo, sean mineras si las comparamos con las monedas de otros lugares mineros como los anteriormente citados, que sí muestran claramente el uso que se hacía de este numerario mediante el término METALL (Domergue, 1999: 149).

Muchas de estas acuñaciones, según García-Bellido (1982:147) no se realizarían dentro del casco urbano sino en la misma área minera, pero siempre con el permiso senatorial, de forma que, de alguna manera, fuesen marcadas y diferenciadas para que los explotadores de las minas tuviesen la responsabilidad delegada de controlar su acuñación. Las causas por las que se le concedieron permisos especiales para la acuñación de estas emisiones fuera del centro urbano sería probablemente según esta investigadora, el difícil acceso a las zonas donde residían los usuarios de las acuñaciones así como su lejanía del municipio.

Sin embargo, Domergue plantea dudas acerca del papel que García-Bellido le da a la ciudad de Cástulo, que según él suscita reservas, pero más sorprendente es el papel atribuido al Estado, ya que según Domergue, durante la República, el Estado apenas se implicó ni directa ni indirectamente, en la explotación de las minas, para lo que se las concedió a las compañías de los publicanos. Por ello, Domergue lanza la cuestión de cómo podemos entender y suponer que el Estado haya intervenido para entregar a las minas de Sierra Morena un numerario especial. Al Estado romano, una vez dadas las minas a las diferentes compañías, lo único que le interesaba era cobrar el impuesto de alquiler, pero en este caso, el estado intervendría de manera diferente de lo habitual. Ante el argumento que arguye García-Bellido del difícil acceso a las zonas donde residían los usuarios de las acuñaciones y su lejanía y aislamiento del municipio para justificar la intervención del Estado, planteamos, al igual que Domergue (1999), cómo se explicaría entonces que en estas minas de Sierra Morena, junto a las monedas de Cástulo aparezcan numerosas monedas indígenas de la Bética, como de las *Ilipa*,

*Obulco*, etc., o de la Tarraconense, como las de *Areacorota*, *Secaisa*, *Titiacos*, *Celse*, *Cese*, etc., sin contar con la monedas romanas. Así, entiende Domergue, que este numerario penetró en las minas de diferentes modos: por intercambio, por la llegada de trabajadores emigrantes, con el suministro de otros elementos como alimentos, cerámica, etc. En cuanto a su función, solamente sirvieron para remunerar a los mineros. Pero como expresa Domergue, delante de tal variedad y abundancia de monedas de diferente lugares no podemos invocar solamente las dificultades de aprovisionamiento de numerario para justificar la hipótesis que la citada investigadora propone (Domergue, 1999: 150).

La serie paralela dejaría de acuñarse al pasar las minas de la propiedad del estado (y explotación de los publicanos) a manos privadas, con los que el Estado no se siente obligado, ni se responsabiliza de las acuñaciones. Este vacío monetario en las minas se cubriría con moneda importada contramarcada, fundamentalmente de *Cese*, y con los plomos monetiformes. En los mismos yacimientos mineros donde aparece la moneda castulonense de símbolo de Mano no se observa la presencia de monedas de castulonenses de la serie Vb con símbolo Creciente, coetánea y paralela de la Va con símbolo Mano, hecho que corroboraría que su función y área de circulación era ajena a las explotaciones mineras (García-Bellido, 1986: 25).

Otra posible moneda, a falta de un estudio concreto, que se supone dedicada a las minas, podría ser una serie, también paralela, de *Ilipa*, que había acuñado ya en el s. II a.C. ases con leyenda *ILIPENSE* y con una metrología uncial de 27 gr. Serie que sería seguida por otra de unos 18 gr. Lo curioso es que al igual que en Cástulo esta última serie sea doble, una lleva en el reverso A, y otra donde el valor no se indica (Arévalo, 1996a: 79-80). Se deberían estudiar con detenimiento estas series, para ver si se puede perfilar unas series paralelas como en Cástulo, una destinada a la ciudad y otra para la actividad minera. Es difícil identificar y establecer una conexión entre una tablilla de plomo de la Colección Cayón y estas monedas, que deben tenerse como hipotéticas. Estos cuadrantes que nos ocupan, adjudicables a un as de 12,50 gr., serían posteriores a las series citadas y correspondería a un momento más tardío, en que *Ilipa* ya no acuña en su nombre. Probablemente estas monedas son una respuesta al vacío monetario creado en las minas con la suspensión de la moneda *ilipense*, y a la necesidad de moneda pequeña (García-Bellido, 1986: 17; 1998: 195).

El otro ejemplo, también poco estudiado, es la ciudad de *Bilbilis*, que no acuñó moneda de plata como las otras cecas de la Citerior, ya que, posiblemente, debió pagar los impuestos con el hierro elaborado procedentes de sus minas. Sabemos, por las fuentes literarias (Plinio, N.H. XXXIV, 144; Marcial, 4, 55, 11) que *Bilbilis* y *Turiaso*, fueron importantes centros productores de hierro. La necesidad de numeroso personal para la puesta en marcha de estas explotaciones mineras debió ser la causa de las abundantes monedas de bronce que conocemos de *Bilbilis*, la ceca más productora de toda la Celtiberia, algunas posiblemente como proponía García-bellido para la moneda de Cástulo, se acuñaron en las propias minas. Esta explotación regida por *Bilbilis* encuentra un paralelo en la Ulterior, pues al igual que en las cecas de *Cástulo*, *Obulco* e *Ilipla* parece tener unas series paralelas, una de ellas escasa factura y otra de gran emisión y mala factura (García-Bellido, 1998: 197).

*B) Las monedas con tipología minera*

Dentro de nuestra área de estudio se documentó una moneda de bronce procedente del Cerro del Plomo (El Centenillo) en un estrato fechado a mediados del s. I a.C., que apareció junto a una moneda de *Cese* contramarcada con S.C. (Domergue, 1971: 325) (Fig. 97).

De ésta moneda se han realizado dos lecturas diferentes:



Fig. 97. Moneda de *Cese* Contramarcada con S.C de El Cerro del Plomo (El Centenillo, Jaén)

1. La realizada por Domergue (1971: 325):

**Anv:** En el centro, pico minero; a la izquierda, M vertical; y a la derecha gancho minero.

**Rev:** Racimo de uva. A la izquierda P. con C delante.

**Aes:** 6,27 grs. De peso y 21/20 mm. de diámetro. Oxidado.

2. Sin embargo, García-Bellido realiza otra lectura:

**Anv:** Pico minero; a su derecha, gancho minero; a su izquierda, M.

**Rev:** Racimo de uvas; a su izquierda, OR, en vez de C.P.

**Aes:** 6,27 gr., 20,1 mm. de diámetro.

Es un bronce pequeño, probablemente un semis, como su excavador propone, correspondiente a un as de 12-13 gr., propio de los inicios del s. I a.C. En el anverso aparece un pico, similar a los que se han encontrado en minas antiguas, como las de El Centenillo (Soria y López, 1978) y al representado en el relieve de Palazuelos (Linares) (Sandars, 1905; Gutiérrez Guzmán, 1999). Es pues, una tipología coherente con el

ambiente que se halló e incluso tiene paralelos en monedas de otros hábitat mineros, *dracmas* y *trióbolos* de *Damastium*, ciudad que capitalizó diferentes centros metalúrgicos del Epiro, que desde el 400 al 280 a.C. acuña moneda cuyos tipos son un pico minero similar al nuestro y un lingote con asa (García-Bellido, 1980: 200; 1986: 15).

Dentro de este mismo estrato apareció una pesa de telar piramidal con agujero arriba, con una cartela cuadrada, con un motivo en forma de T, posiblemente un pico minero (Domergue, 1971: 326). El otro motivo, Domergue (1971: 325) lo interpreta más como un gancho que como una letra C. Este tipo de herramienta se ha constatado en las minas de Cartagena, que se utilizaba con sogas para sacar de la mina las espuestas llenas de mineral o cubos de agua; pero dada la forma de éste, también ha podido servir al minero para arrancar los bloques de minerales.

En cuanto a la interpretación de la M, Domergue (1971: 325) lee con cautela que ésta se podía leer *M(etallum)*, mientras que García-Bellido afirma de manera rotunda que la leyenda de la moneda es *M(etallum)* o *M(etalli)*, al igual que en las monedas Trajano-Adrianeas, y quizás, las contramarcas M.S.S. y M. F. (García-Bellido, 1980: 200; 1986: 15).

En el reverso lleva un racimo de uvas semejante, por su forma, al de *Acinipo* y al que en *Oripo* aparece delante de la efigie del anverso. Es pues, un tipo constatado en Hispania. En cuanto a la lectura de la leyenda, Domergue (1971: 326), que lee una P y una C, comenta que no tienen un sentido seguro. Sin embargo, para García-Bellido la leyenda es sin duda OR y no parece que aparezcan más letras. Ésta, relaciona estas siglas con *Oretum* u *Oretani* que son los habitantes de esta región. Los tipos monetales de nuestra moneda serían bien adecuados a la riqueza de la zona, el mineral y la vid. La leyenda se podría interpretar en nominativo plural *m(etalla)* *or(etana)*, o un genitivo *m(etalli)* *or(etani)*, con los paralelos para ambas opciones de las piezas trajano-adrianeas (García-Bellido, 1980: 200; 1986: 15).

La lectura de la leyenda de esta moneda, que apareció en el Cerro del Plomo, se ve confirmada por la presencia de esas mismas letras OR en precintos, similares a los conocidos con las siglas S.C. Con esta misma leyenda tenemos un precinto recogido en la Colección Cayón, en el que a la derecha, y mirando a la izquierda, se ve un hombre sujetando con la mano zurda un instrumento (Casariego *et al.* 1987). A su izquierda las letras OR con grafía igual que la moneda. La presencia de la moneda en El Centenillo, y la posible de los precintos con OR, hace que M. P. García-Bellido se cuestione si en El Centenillo trabajaba una sociedad de *Oretani*, o si hubo alguna relación comercial con otra explotación más cercana a *Oretum*, una/s *m(etall?) or(etum?)*, testimoniada por estas piezas. Quizás sea ésta una de la varias compañías, que según García-Bellido, debieron surgir tras las ventas de Sila a particulares (García-Bellido, 1986: 15-16).

### C) Monedas contramarcadas

Sierra Morena es una de las zonas más ricas en hallazgos mineros de época republicana y la única que ha proporcionado monedas cuyos tipos o contramarcas están pensados para su específica circulación dentro de las minas. El uso de las contramarcas, en nuestro caso con las letras S.C., tanto en monedas, como en otros objetos (Sandars, 1905; Contreras de la Paz, 1960b; Tamain, 1961; Domergue, 1971) es un fenómeno constatado arqueológicamente entre mediados del s. I a.C. y principios del s. I d.C. (Domergue, 1971: 324) en El Centenillo (Domergue, 1971: 251), en Fuente Spys (La Carolina) y en las Minas Viejas de Santa Eufemia (Domergue, 1971: 351).

Las monedas de *Cese*, con o sin contramarcas, son las más abundantes, a excepción de las de Cástulo, en todo el ámbito minero de Sierra Morena, hecho extrañísimo si pensamos que hay numerosas cecas próximas a esta zona cuyas monedas o no aparecen, o lo hacen en escaso número, como es el caso de la ceca de *Obulco*. Los bronce de *Cese* no son sólo muy abundantes en Sierra Morena sino que, y es lo más peculiar, son casi exclusivamente los únicos que se contramarcaron con las siglas de la compañías mineras. La pregunta básica que nos tenemos que hacer es primeramente la razón por la cual las monedas de *Cese*, con o sin contramarcas son las más abundantes, cuestión que ya a principios de siglo se planteó Hill y Sandars (1911), dudando si estas monedas de *Cese* se llevaron allí desde *Tarraco ex profeso* para su circulación, si llegaron por intercambio comercial o si son testimonios de gentes de Tarraco trabajando en El Centenillo, interrogantes que aún siguen sin respuesta. Pero es evidente que el acto de contramarcas se efectuó en las minas, a juzgar por la similitud de las marcas de todos los útiles mineros allí aparecidos (García-Bellido, 1980: 199; 1982: 153; 1986: 20).

Ante esta cuestión, García-Bellido (1980) recuerda que parte de la zona minera de Sierra Morena debió de pertenecer a la Citerior, cuya capital era Tarraco, y cree que, dado el centralismo local de la administración romana, se impondría a la compañía la obligación de contramarcas monedas sólo en ciertas cantidades y procedentes únicamente de la metrópoli provincial. Domergue (1971:324-325) apuntaba como hipótesis que la *Societas C(...)* podía tener sus oficinas en Tarraco. Pero viendo la dispersión de los hallazgos de monedas contramarcadas, no se sostiene mucho esta hipótesis, ya que si en el ámbito de la Citerior aparecen en dos yacimientos, no menos cierto que se han hallado en un mayor número de enclaves cordobeses, pertenecientes claramente en la ulterior (García Romero, 2002. 498).

Los hallazgos de monedas contramarcadas más numerosos pertenecen a las grabadas en punteado de las letras S.C. (Fig. 98) Tenemos constancia de monedas de este tipo recuperadas en El Centenillo (Hill y Sandars, 1911), en El Cerro del Plomo (Domergue, 1971), en Posadas y en Granada (Hill y Sandars, 1911; Domergue, 1971). Como se ha observado en los diferentes estudios que se han realizado, todas las monedas contramarcadas con las siglas S. C. son de la ceca de *Cese*, excepto un semis de Abariltur (Datzira, 1980: 194-197). (Fig. 72 y 99).



Fig. 98. Moneda de Cese contramarcada con las siglas S. C. (García Bellido y Ripollet, 1998: 204).

Asimismo de las minas de El Centenillo proceden unas monedas cuya anomalía consiste en que en ambas caras se escribe S.C. En este caso, las iniciales están ya grabadas en el cuño y no contramarcadas como en la mayoría que han aparecido, pero poseen las mismas leyendas que las contramarcadas (García-Bellido, 1986: 21). Los tipos presentes en estas monedas son una cabeza de Augusto, con *lituus* o palma, delante S., detrás C con grafila punteada en el anverso, y en el reverso un caballo paciendo a derecha y en el exergo, S.C. Hasta hoy, se tienen constancia de tres ejemplares, de los cuales, ninguno se conserva dentro de la Península (García-Bellido, 1986: 21).

En cuanto a las siglas contramarcadas, Hill, el editor de la primera pieza, y Mattingly, estuvieron de acuerdo en interpretar las letras como *S(enatus) C(onsulto)*, pero ante la imposibilidad de repetirse la fórmula en el reverso, sugirió Hill y Mattingly (Hill y Sandars, 1911) que fuesen abreviaturas de una *S(ocietas) C(astulonensis)* como también propuso en su interpretación Contreras de la Paz (1960b), siendo ésta la más aceptada de todas las lecturas que se han realizado hasta el momento. Era, hasta entonces, la primera moneda romana, que precedería en un siglo a las que bajo Trajano y Adriano se acuñaron en Nórlica, Dalmacia, Panonia y Dacia, las cuales constan de *METALLI* en genitivo (García-Bellido, 1980: 199; 1982: 149-150).

A juicio de García-Bellido, las monedas contramarcadas con S.C. vienen a sustituir y a ocupar el vacío monetario dejado por las series paralelas de Cástulo que son suprimidas en la década de los 80 a.C. Ésta, acepta el criterio de Frank (1959), también admitido por Brunt, en el que señala que la explotación de las minas fue arrendada a *equites* hasta época de Sila, en que se vende a particulares, quienes en tiempos de Estrabón (III, 2, 10) seguían explotando el mineral. Al pasar las explotaciones a manos privadas parece lógico que el municipio no se responsabilizase de abastecimientos particulares, por lo que estas sociedades se vieron obligadas a rellenar este vacío con moneda contramarcada, acuñada en la propia mina, o emitiendo plomos monetiformes como veremos a continuación, que sólo circularían dentro del ámbito minero (Arévalo,

1996b: 81-83). Estos particulares forman sociedades y marcan con sus siglas el utillaje de mina para indicar la propiedad privada. Esta ruptura, en cuanto a cambio, no se expresa en los materiales. Sin embargo, todos los yacimientos de la zona constatan continuidad de técnicas y modos de producción, presentando como novedad, una mayor intensidad en las explotaciones y la aparición del material minero contramarcado entre el que se incluye las abundantes monedas de *Cese*. Así, esta investigadora interpreta que todas las siglas *S.C.*, *S.S.*, *S.B.*, *S.BA.* que aparecen tanto en objetos como monedas, se refieren a sociedades capitalistas que compraron al estado romano no sólo la explotación, como tenían antes, sino también el suelo (García-Bellido, 1998: 195).

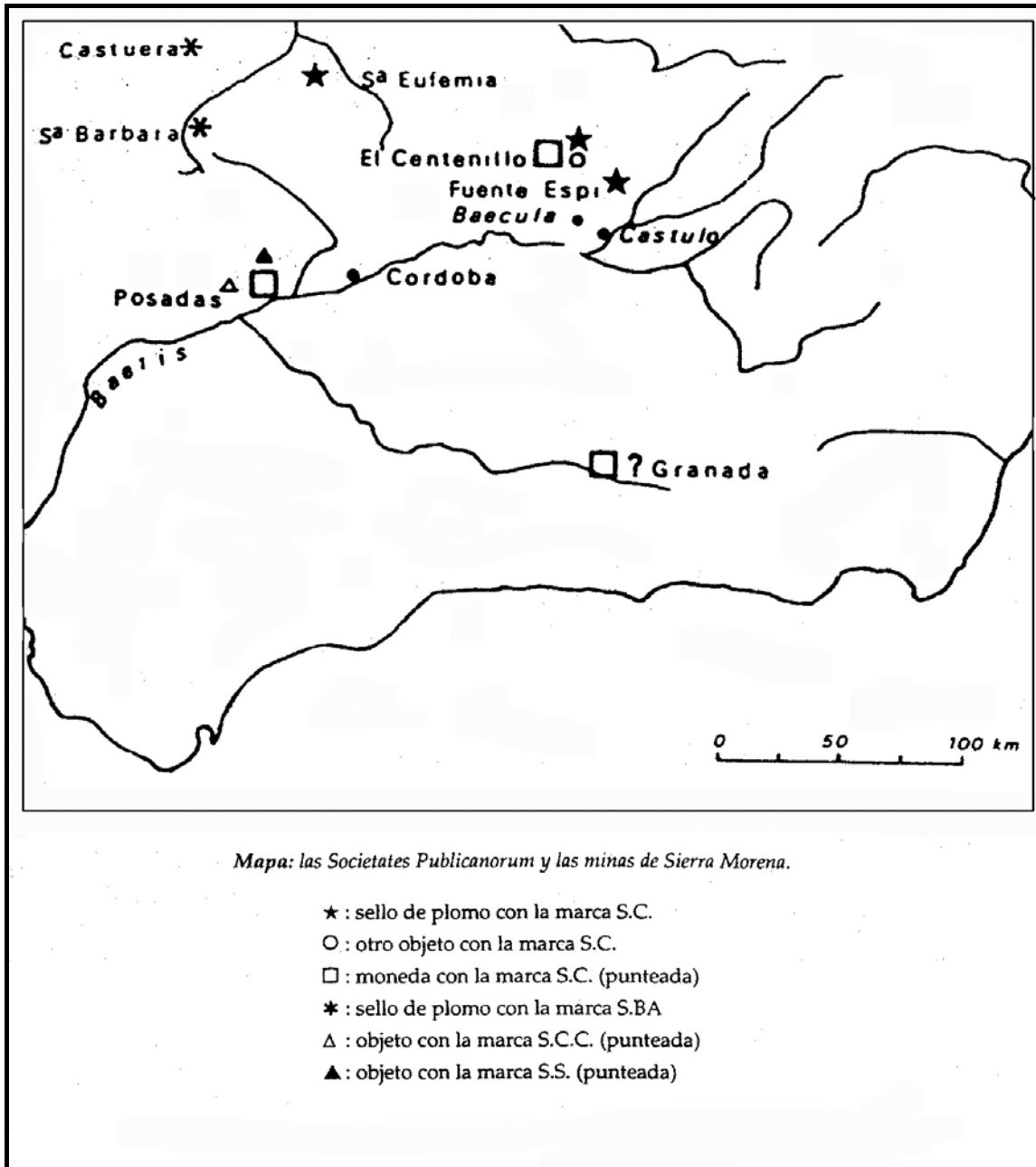


Fig. 99. Mapa de dispersión de las Monedas Contramarcadas con las Siglas SC (Domergue, 1971)



En las minas de Sierra Morena también se han documentado las siglas, *S.BA*, *S.B.A*, *S.C.C.*, *S.F.B.* (Domergue, 1990; Arévalo, 1996: 84-86) y la contramarca *S.S.* Esta última se lee en un cubo de bronce de la mina de Posadas y en una moneda de *Cese* encontrada en este mismo distrito minero (Villaronga, 1978) (Fig. 100). De *Carmo* procede otra moneda con la misma marca, fechada en la primera mitad del s. I. a.C. (Villaronga, 1978: n° 847). La cuarta es la más importante, por añadir a la contramarca habitual la letra *M*, que se halla en posición central pero ligeramente más alta. Su lectura ¿*M(etalla) S(ocietatis) Sisaponensis*? o ¿*S(ocietas) M(etallorum) (Sisaponensium)*?, más la presencia de *S.S.* en cubo minero de Posadas, parecen corroborar la relación con las minas. La moneda es un *aes* de *Traducta* con leyenda *Per.Caes.Aug.*, fechándose en época de Augusto, en los primeros años de la era. De las cuatro monedas contramarcadas, dos son de la Bética y las otras dos de *Cese* (García-Bellido, 1986: 20-21; 1998: 195).



Fig. 100. Moneda de *Cese* contramarcada con las siglas *S.S.* (Villaronga, 1979)

En cuanto a la perduración de todas estas *societates*, contamos de nuevo con la información que nos proporcionan las monedas contramarcadas. En el caso de la *S(ocietas) C(astulonensis)*, hemos visto que se contramarca monedas de *Cese* a finales del s. I a.C., pero también se conoce una moneda aparecida en El Centenillo (Hill y Sandars, 1911; García-Bellido, 1980; 1982; 1986) cuyas iniciales están ya grabadas en el cuño y no contramarcadas en la monedas. Todos los estudios de metrología se ajustan bien a los ases augusteos y, en el tipo del anverso lleva una cabeza de Augusto. Debido a esto, aunque no es seguro, es posible que la Sociedad Castulonense permaneciese explotando las minas hasta época augústea, aunque no sabemos si en un régimen de propiedad o de arrendamiento, ya que durante el Principado el sistema cambió. Arqueológicamente tenemos un dato cronológico proporcionado por Fuente Spys, donde se constata la explotación por parte de la *S.C.* hasta el segundo cuarto del s. I d.C. (Domergue, 1971: 353). Algo similar ocurre con la *S(ocietas) S(isaponensis)*, donde los documentos epigráficos (CIL. X, 3964) y numismáticos acreditan la permanencia hasta el s. I d.C. (Domergue, 1990: 270).

Entre las monedas contramarcadas para las minas, García Bellido (1986:22-24) incluye unos precintos y téseras con la leyenda *FER. M.F.* o *M.F.C.* Estas son dos piezas de Cástulo existentes en el Instituto Valencia de Don Juan, muy desgastadas, que llevan resello. La primera pertenece a la serie IV ya avanzada, pudiendo dar una

cronología de 160 a.C., y la segunda es de la serie V, emisión en parte coetánea a la anterior, que puede fecharse en el 150 a.C. Esta claro que los resellos se hicieron cuando ya las piezas estaban muy desgastadas. En una de ellas se lee en su reverso con claridad FER. Esta leyenda tiene el paralelo evidente en uno de los muchos lingotes de plomo procedentes del puerto de Cartagena, que Domergue (1966) data en época augústea, fecha que puede ser adecuada a pesar de su distancia cronológica con la moneda de Cástulo que lleva la misma contramarca, pues ésta es claramente posterior a la acuñación de la moneda. Sobre este FER que aparece en un lingote hay diferentes interpretaciones: Domergue (1966: 59-61) sostiene que es parte del *nomen* del individuo; otros lo relacionan con *ferm*, palabra que se añadía a los lingotes desplastados, o incluso, con el nombre de la mina; D'Ors (1953: 76) con el adjetivo *fer(rarius)*, aun cuando se trata de mineral de hierro; y finalmente, García-Bellido (1986: 23) está convencida de que se trata del nombre de una compañía, o de un topónimo que indica el lugar de origen. También cree que se puede poner en relación con los sellos de plomo de la Colección de Cayón, con las iniciales M.F.

En cuanto a la otra moneda resellada con FM, ligadas, que quizás signifiquen lo mismo que los sellos de Cayón, añadiendo sin más a la moneda anterior el indicativo *M(etall?)*. Sin embargo, indica ésta que es muy raro que una compañía tenga dos formas de contramarcas, a no ser que haya un intervalo de tiempo amplio, como sucede por ejemplo, con la S.S. y luego M.S.S. Pero esto lo descarta, creyendo más posible que las siglas M. F. deban ponerse en relación con las piezas donde se escribe M.F.C. Siglas que poseen téseras y plomos del M.A.N. y de Cayón. Lanzando la hipótesis muy difícil de verificar a nuestro juicio, de leer *M(etalla)* o *M(etallum)*, poniendo en relación la F con el *fundo* o con el centro de fundición, como los que hay en El Centenillo, y la C con *C(astulonem?)*. Es difícil, cómo decimos, verificar la hipótesis, pero García-Bellido añade que esta lectura cuenta no sólo con las siglas que se leen en algunas monedas latinas de Cástulo, sino además en los reversos de téseras y de las monedas en los que se muestra también un toro. Las siglas que aparecen en las monedas latinas de Cástulo se han leído *M(unicipium) C(astulonense) F(elix)* cuando no tenemos certeza de si Cástulo fue municipio antes de Cesar ni de que se haya llamado *Felix*, sino *Caesaria Iuvenales* (CIL, II, 3278; Blázquez, 1984b). Así, García-Bellido cree que es posible que las siglas monetales de algunas monedas latinas de Cástulo no se refieran al municipio sino a unas sociedades o compañías explotadoras de mineral (García-Bellido, 1986: 22-24; García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001, II, 227).

#### D) Plomos mineros

Algunos autores estiman que hubo una verdadera moneda de plomo en Hispania, entendiéndolo por tal la emitida por las autoridades locales. La mayoría de los plomos de los que se tienen noticias proceden de la Bética, siendo difícil a veces precisar el lugar exacto. La desbordante actividad económica de una región tan bien dotada naturalmente, con posibilidades, no sólo de producir excedentes agrícolas y mineros, sino de comercializarlos a través del río Guadalquivir, creó un marco en el que el uso de la moneda fue fluidísimo y absolutamente necesario, y en el que, en muchas ocasiones, también se hicieron imprescindibles monedas de circulación restringida, fichas, marcas, bonos, etc. Por otra parte, el comercio se fomentó gracias a la proximidad del río a Sierra Morena, es decir, a las minas, estrechamente relacionadas con los plomos

monetiformes, que se fabricaron precisamente para ser empleados como moneda minera (Casariego, Cores y Pliego, 1987).

Casariego *et al.* (1987) realizaron un completo estudio de los plomos monetiformes de la Hispania antigua, llegando a distinguir cinco grupos por su aspecto exterior. El uso de los plomos o téseras se iniciaría con el Imperio y alcanzarían su auge en los dos primeros siglos de nuestra Era (Casariego *et al.*, 1987: 57 y 95-98).

Como moneda minera de imitación existe el paralelo de unos plomos que, sin duda, fueron puestos en circulación con carácter fiduciario, dentro del ámbito cerrado de estas minas, para cubrir posiblemente la carencia de auténticos cuadrantes. Todas las piezas que conocemos con esta tipología minera son cuadrantes, valor repetido en las monedas trajano-adriáneas balcánicas. Es indudable, sin embargo que el valor adquisitivo de los cuadrantes del S. I a.C. era muy superior al de los de Dalmacia del II. d.C. (García Romero, 2002: 249-250).

Algunos plomos-téseras mineros tienen marcas; tres glóbulos que indican, al igual que en las monedas, su valor de cuadrante, pudiendo identificarse con las *tesseræ nummariae* de los textos. Suetonio (*Aug.* 41) y Dion Casio (*Dio.* 55, 26) indican que con ellas se conseguían sesenta modios, o sesenta denarios, interpretándose que las frumentarias se canjeaban por trigo y las numerarias se canjeaban por dinero (García-Bellido, 1986: 25).

Naturalmente ni el metal, ni el peso, ni el módulo y, a veces, ni la tipología, coinciden con los verdaderos cuadrantes y es seguro que su legalidad se restringía al ámbito de la empresa que los marca indicando una vez más que en las minas, en este caso, se necesitaba y se dependía de una economía monetaria que, cuando no existía la suficiente moneda o la específica, se tenía que acuñar lo que fuese para suplir ese vacío. Estas monedas de plomo son copias exactas de las monedas de *Sekaisa*, *Bolskan*, *Carmo*, *Obulco*, *Iptuci*, *Carisa*, etc. De ellas posee el señor Cayón algunos ejemplares, y la mina de la Loba ha dado otros tantos. En ésta última aparecen piezas de plomo de *Obulco* y en la Colección Cayón hay fieles copias de bronce ibéricos, excepto en su peso y el grosor del cospel (García-Bellido, 1986: 26).

El que gran parte de los plomos imiten a la moneda de bronce y que otros lleven el topónimo o utilicen símbolos propios de alguna ceca determinada, les confiere ese aspecto oficial que ha inducido a muchos investigadores a calificar de “monedas” a determinados plomos. Este es el caso de los plomos monetiformes de *Carbula* (García Romero, 2002: 500). Oficialidad que realmente tendrían dentro de los distritos mineros de cara a su utilización por los trabajadores.

Como muy bien indica García Romero, debemos recordar que la penuria monetaria, que la *caritas nummorum* denunciada por Cicerón (*Ad Atticum*, VII, 18, 4), fue un grave problema económico para la vida de Occidente en el s. I a.C. Momento en el que escaseaba la moneda de oro y plata, pero también la fraccionaria, y este hecho no

fue pasajero. Es sabido que en época de guerra se incrementa la necesidad de más numerario, a la vez que desaparece gran parte con motivo de su tesaurización, y dificulta el abastecimiento de las ciudades. Sin embargo, también tenemos que recordar la relación que hay entre la prosperidad y la necesidad de moneda fraccionaria, de modo que quizás sean dos factores a tener en cuenta, la inseguridad política en unos casos y la prosperidad económica en otros. Así, la moneda de plomo sustituiría a la de bronce cuando estas escaseaban, o bien los plomos representarían valores inferiores al menor de los bronce. Esta moneda sería local, su circulación se limitaría a la ciudad emisora, o a un área circundante cercana. En algunos casos su circulación era bastante más restringida, en un ámbito económico muy concreto como puede ser el minero (García-Bellido, 1998: 201; García Romero, 2002: 501).

En nuestra área de estudio tenemos constancia de la aparición en Cástulo de dos plomos, ambos básicamente iguales, pero con diferencias en el arte y tamaño de lo representado (Fig. 101): cabeza masculina a derecha en el anverso y toro parado hacia la derecha con creciente encima, en el reverso. La única diferencia que se aprecia leyendo la descripción que realizan Casariego *et al.* (1987: 7) es que la figura masculina que aparece en el anverso de ambos plomos en uno de ellos lleva la cabeza diademada, y en el otro no. Estos plomos son similares a los semises de la séptima emisión, con una cronología entre 80 a.C. y 45 a.C. (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001: 227, 232). Quizás el primer plomo lleve como leyenda el topónimo de la ceca y alguna letra como símbolo. Se conocen dos ejemplares de esta pieza, de ellos, el que tiene un peor arte apareció en Cazlona (Casariego *et al.*, 1987: 114, 7).



Fig. 101. Plomo monetiforme de la ciudad de Cástulo (El Centenillo, Jaén).

Para estos plomos se podría encontrar algún paralelo: un plomo encontrado en la explotación de La Loba, siempre de manera hipotética, a falta de que haya un análisis profundo, que presenta una cabeza en el anverso y un cuadrúpedo y un posible creciente en el reverso, al igual que estos (Chaves y Otero, 2002: 188). Posiblemente éstos imitaban una serie monetaria de Cástulo.

También debemos destacar que en el Cerro del Plomo se halló un posible modelo de cuño en plomo (Domergue, 1971: 286-287) (Fig. 102). Domergue nos dice que se trata de las huellas de un anverso y de un reverso de moneda cuyos negativos aparecen impresos, aproximadamente según el mismo eje, en ambas caras de un disco de plomo, hoy cubierto de una capa blanca de oxidación. Sin embargo, el vaciado permite la identificación. En el anverso hay una huella (negativo) de un sextercio de

Trajano. En la huella del reverso sólo quedan cuatro letras que componían una inscripción circular... POTA... (retro). La impresión es también de un sextercio de Trajano; sabido es que los únicos que tienen en su reverso una leyenda con el grupo POTA son de 116-117 d.C. Este no se trata de una moneda falsa, sino posiblemente de un “patrón de moneda”, o sea, un modelo para cuño, que permitiese hacer cuños para anverso y reverso, destinados a fabricar moneda no oficial pero con validez dentro de nuestro distrito minero. Este plomo va a dar una cronología bastante tardía, s. II d.C. para un estrato del Corte 8 del Cerro del Plomo (Domergue, 1971: 286-292).



Fig. 102. Modelo de cuño de plomo hallados en el Cerro del Plomo (Domergue, 1971).

Casariego *et. al.* (1987), dentro del grupo III de su clasificación, distinguen una serie de Las Minas, que verdaderamente no saben por qué todos los investigadores hablan de este tipo de serie. El único motivo distintivo que observan es que su hallazgo se produjera en la zona de las minas, a pesar de que se cuentan con escasas referencias de su procedencia. De todos los recogidos por éstos, únicamente sabemos que un ejemplar del plomo número 25 de esta serie y un plomo con cabeza de toro en el anverso y animal parado en el reverso, salieron de la mina de El Maerero (Almodóvar del Río). Las vagas informaciones de que disponemos indican que los hallazgos de plomos de esta serie muestran una dispersión bastante grande, con mayor concentración en la zona de Posadas (plomos con cabeza de toro), pero con hallazgos esporádicos en Itálica, en Lucena, y entre Córdoba y Jaén (Fig. 103). Un ejemplo representativo de téseras relacionadas con las minas, es la tésera de *Celte* (Blanco y Luzón, 1966) (Fig. 104), la cual ya analizamos anteriormente (Casariego *et al.*, 1987: 137-138).



Fig. 103. Plomo monetiforme nº 1 de la serie de Las Minas (Casariego Cores y Pliego, 1987).

En definitiva, estos plomos se emitieron y usaron como moneda de necesidad en periodos o zonas mal abastecidas de numerario y en los que se necesitaba urgentemente moneda, o bien como fichas o vales para multitud de usos, entre los que pueden mencionarse la entrada a lugares públicos, como termas o teatros (para lo que sirvió probablemente la tésera de Celte (Blanco y Luzón, 1966)), testimonios de pagos servicios, o piezas de cuentas y juegos.



Fig. 104. Tessera de plomo con leyenda en alfabeto ibérico de Sierra Morena

### V.4.3. Circulación Monetaria en la Cuenca Minera de Cástulo

En este punto nos centraremos en el análisis de algunos aspectos de la circulación monetaria en nuestro distrito, comparándolo con la de otros distritos, y en los aportes numismáticos del único yacimiento excavado hasta ahora, el Cerro del Plomo, y a toda la zona de El Centenillo. Asimismo, analizaremos los estudios sobre circulación de numerario que se han realizado en otros núcleos, como La Loba y Diógenes, para poder hacer así comparaciones entre ellos. Dentro de este apartado, incluiremos también los numerosos tesorillos documentados en esta cuenca minera del Alto Guadalquivir.

#### A) República

La alimentación monetaria del distrito minero de Cástulo presenta un patrón similar al observado en otras zonas mineras de Sierra Morena. En él ha aparecido fundamentalmente moneda de bronce, mientras el numerario de plata está escasamente presente, salvo en los tesoros, donde además de numerario hay plata ibérica. En estas minas, además, se han documentado las monedas contramarcadas con las siglas S.C. Algo que debemos destacar dentro de este distrito es la nula presencia de plomos o téseras mineras, únicamente, como hemos anotado con anterioridad, han aparecido dos en Cástulo (Casariego *et al.*, 1987: 114, 7), así como el “patrón de coin” del Cerro del Plomo, o sea, un modelo que permita crear cuños para anverso y reverso, destinados a fabricar moneda no oficial (Domergue, 1971: 286).

En Cástulo hay escasísima aparición de la moneda oficial, un 5 % y el grueso del numerario pertenece a la ceca de Cástulo, el 90 %, frente al 10 % de ibéricas, mientras la presencia de monedas de Obulco es escasa. Esta minúscula presencia de moneda de *Obulco*, si la comparamos con otra zona de Sierra Morena, como es Córdoba, se observa que la moneda de esta ceca junto a la de Cástulo, forman el grueso del numerario, con un 42,03 % (pero con una mayor representación de la moneda de Cástulo), seguidas del numerario procedente de la Citerior, con un 38,21 %, siendo algo más escasas las acuñaciones latino-ibéricas (Chaves Tristán, 1987-88: 620-621). El reparto monetario es bastante similar al observado en la cuenca de Cástulo (Chaves, 1987-88, 621-622), aunque en este caso, la presencia de numerario de las cecas de la Citerior y de las latino-béticas es más bajo, el 10 y 2,7 %, respectivamente. Además, con respecto a las acuñaciones de las cecas del Norte, en el área castulonense dominan las de *Cese* mientras que en las minas cordobesas la mayoría pertenecen a la ceca de *Sekaisa* (Gomis Justo, 2001), 20 ejemplares de *Sekaisa* frente a uno de *Cese* en Córdoba. Con este dato, se rompe por completo la idea que hasta hace poco defendía que el grueso del numerario de la Citerior que circula en Sierra Morena corresponde a *Cese* (García-Bellido, 1986: 27), pues en el distrito minero de Córdoba son más abundantes las acuñaciones de *Sekaisa*, algo similar a lo que sucede en las minas del área extremeña (Arévalo, 1996b: 77). A este respecto, García-Bellido (1995: 281) ha observado que es más abundante la moneda de *Sekaisa* en los yacimientos mineros occidentales y de *Cese* en los orientales de Sierra Morena.

	RIOTINTO		SOTIEL		CÁSTULO	
	Hispanas	Oficiales	Hispanas	Oficiales	Hispanas	Oficiales
Nº de monedas.	89	39	90	20	75	4
%.....	69,5	30,5	81,8	18,2	94,9	5,1

**Tabla 7. Porcentaje de Monedas-República (Chaves Tristán, 1987-88: 622).**

	Riotinto			Sotiel			Cástulo		
	Lat. Bet.	Turdet	Púnico	Lat. Bet.	Turdet	Púnico	Lat. Bet.	Turdet	Púnico
Nº de monedas.	30	23	14	24	34	18	2	70	1
%.....	48,8	34,3	20,9	31,6	44,7	23,7	2,7	95,9	1,4

**Tabla 8. Procedencia de Monedas Hispanas-República (Chaves Tristán, 1987-88: 622).**

Si estos datos de nuestra zona y los de Córdoba los comparamos con otras zonas mineras de Sierra Morena, podemos decir que las monedas republicanas en Riotinto reflejan una especial incidencia de las procedentes de la ceca de Cástulo, con un 34,32% sobre el total de todas las cecas béticas documentadas, incluyendo dentro de estas cifras las piezas que consideramos imitaciones locales de las monedas de Cástulo con reverso toro y creciente (Chaves Tristán, 1986). En Riotinto destaca la alta presencia de moneda oficial comparada con las áreas más orientales de Sierra Morena, con un 30,46 % y un 69,23 % las acuñaciones locales. El gobierno central sería el que aportaría el numerario que necesitaba la zona. En Sotiel Coronada decrece el porcentaje en cuanto al abastecimiento numerario oficial, el 18, 8 %, mientras que el procedente de la ceca de Cástulo es aún alto, 44, 73 %, mucho más que en Riotinto, detectándose una mayor frecuencia de los tipos viejos de Cástulo del s. II a.C., incluido el de símbolo de Mano. El gran número de moneda de Cástulo presente en Huelva ha llevado a García-Bellido a plantear que es consecuencia de un traslado de gentes hacia el distrito minero onubense (García-Bellido, 1980: 201). De la presencia de moneda del norte, se advierte en este lugar un porcentaje del 10%, cifra igual que la resultante en Cástulo. A pesar de la distancia entre los dos focos hay una concomitancia entre ambos ambientes mineros en época republicana. En Cástulo (Tabla 7 y 8) hay una escasísima aparición de moneda oficial, el 5%, siendo el 95% de hispana. Así pues, Riotinto y Sotiel Coronada concentran el volumen de moneda romano-republicano oficial, con un porcentaje del 30,5 % para el primero (Riotinto) y el 18,2 % para el segundo (Sotiel Coronadas), frente a un 5,1 % para Cástulo. En Valderrepisa (Ciudad Real), de un total de diez monedas encontradas, cinco son piezas oficiales romanas; en Diógenes (Ciudad Real), en un 13,33 %, frente a La Loba con un 3,94 % y El Centenillo, con un 0 % de moneda oficial. Es decir, la proporción de los hallazgos aislados de monedas romano republicanas (moneda oficial) desciende a medida que nos aproximamos a las minas situadas más al este de Sierra Morena, donde se debía contar con el abundante numerario emitido por Cástulo (Fernández y García, 1993:48-49; García Romero, 2002: 510).

Crawford (1970: 46) considera que la moneda ibérica de plata se instituyó para efectuar los pagos oficiales, pensando especialmente en el *stipendium* (Livio, 28, 25, 9).



Knapp (1987: 23) piensa que la plata tuvo una finalidad fiscal, y el bronce una finalidad financiera. La presencia de moneda del valle del Ebro en las minas de Sierra Morena puede ser resultado de las transacciones económicas para la adquisición de plata y cobre para acuñar, a cambio de la venta de esclavos galos (Knapp, 1987: 26), lo que se demuestra por la influencia del dios galo *Sucellus*, “el que golpea bien”, que se representa con un martillo y se cubría con una piel de lobo, tema que aparece en las téseras mineras (Casariego *et al.*, 1987: 165). O igualmente esta abundancia de cecas del norte se podría justificar por el origen de los trabajadores libres que vinieron procedentes de tales zonas (García-Bellido, 1986: 38).

La ceca de Cástulo jugó un papel importantísimo, siendo la que más numerario aporta a las minas de Sierra Morena. Esto, ha hecho pensar a más de un investigador como por ejemplo para las minas de Córdoba, donde se observa poca presencia de moneda de Córdoba, que la mano de obra minera especializada o los arrendatarios de pozos mineros, se trasladaron de la zona oretana y no de Córdoba. Así hay quién se plantea que la expansión monetaria de Cástulo por las minas de Córdoba, junto a la presencia de monedas contramarcadas con la S.C., podría ser debido como consecuencia del control de esas zonas mineras por esta ciudad (Arévalo, 1996b: 78). Pero no debemos olvidar que en estas minas encontramos compañías muy diversas, S.A. y la S. BA., y que algún autor considera que las letras S.C. podrían ser de una sociedad minera cordobesa (*Societas Cordubensis*). Además, en Córdoba, también estaba actuando la S.S., que quizá fuera la responsable de la abundancia de numerario oretano (García Romero, 2002: 511).

De los datos expuestos, se puede ver cómo Riotinto arroja un porcentaje aceptable, y más amplio de lo normal, en moneda de plata durante la República. Sin embargo en las minas del este de Sierra Morena, prescindiendo de los tesorillos, ésta escasea y los valores utilizados son bronce. En todo caso tenemos que pensar que los hallazgos en esta zona más oriental pertenecen a los trabajadores, que no utilizan los valores fuertes, mientras las oficinas más importantes se pudieron radicar en el propio Cástulo, de lo cual hoy en día no tenemos constancia. En Riotinto, el complejo debió estar más concentrado, sin que existan núcleos de población importantes cercanos (Chaves, 1987-88: 632).

Para la abundancia de monedas acuñadas bajo la responsabilidad de Cástulo presentes en todas las minas que venimos estudiando, y en otras, Chaves ha planteado, a excepción de la teoría de García-Bellido (1982) de las series de Cástulo con el único destino de las minas, que la ciudad debió presuponer las necesidades perentorias de numerario de las minas próximas y emitió series del más alto volumen de la Bética, lo que posiblemente haría que los puntos clave en la estructura organizativa de las minas radicarán tradicionalmente en la propia ciudad. La relación interregional entre las diversas minas, haría que la masa monetaria se alejara del término de Cástulo (Chaves, 1987-88: 632-633).

El área minera del El Centenillo, incluido el único yacimiento excavado en todo el distrito, van a proporcionar la mejor información numismática de la cuenca minera del Alto Guadalquivir. El Cerro del Plomo se caracteriza, al igual que el de Diógenes,

por la escasez de monedas documentadas durante el transcurso de su excavación, a pesar de haberse realizado ocho cortes estratigráficos (Domergue, 1971)<sup>31</sup>. Por ello, en el estudio llevado a cabo por Chaves y Otero (2002: 193), se incluyeron, además del material publicado, una serie de piezas procedentes del mismo lugar que se conservaban desde hace varios años en una colección particular de Baños de la Encina (Tabla 9 y 10).

De las cincuenta y una monedas conocidas halladas en el área de El Centenillo, una veintena proceden del Cerro del Plomo, aunque tan solo cuatro fueron encontradas en el curso de la excavación del poblado, entre ellas un bronce con una contramarca de S.C. y un posible divisor de una emisión de una ceca desconocida, con las siglas M. OR, según la lectura que realizó García-Bellido (1980: 1986), y como tipo acuñado, un pico minero, un gancho y un racimo de uvas. Las dos monedas restantes son dos ases de Cástulo, que debido a su mal estado, muy desgastados, es imposible de adscribir a una emisión concreta (Domergue, 1971; García-Bellido, 1982:107-108).

PROVINCIA	CECAS	Nº DE MONEDAS	TOTAL	PORCENTAJE
CITERIOR	<i>Kese</i>	15	19	37,25 %
	<i>Sekaisa</i>	1		
	<i>Kelse</i>	1		
	<i>Inclasificable</i>	2		
ULTERIOR	<i>Cástulo</i>	30	32	62,64 %
	<i>Obulco</i>	2		

Tabla 9. Cecas presentes en El Centenillo (Chaves y Otero, 2002: 193)

CECA	SERIES	Nº DE MONEDAS	PORCENTAJE
Cástulo	Ibéricas	15	55,55 %
	Latinas	12	44,44%
<b>Total</b>		27 <sup>32</sup>	

Tabla 10. Moneda de Cástulo presente en El Centenillo (Chaves y Otero, 2002:193)

En las minas de El Centenillo la proporción entre el número de monedas ibéricas del Norte y el de Cástulo-Obulco es de 37,25 % y 62,64 % respectivamente. Parece que estos porcentajes se aproximan más a los de La Loba que tiene un 28,94 % y 61,84 % (Chaves y Otero, 2002: 178, 193), que a la de la explotación de Diógenes, con unos porcentajes de 48,71-51,28 % respectivamente (Chaves y Otero, 2002: 190, 193). Pero desglosando los ejemplares que aparecen en El Centenillo se observa que no se encuentra la variedad de cecas característica de los otros dos yacimientos, que son muy

<sup>31</sup> La poca presencia de moneda en el transcurso de la excavación se puede deber al gran expolio que sufrió este yacimiento por los sacagéneros de la zona.

<sup>32</sup> No se han incluido los ejemplares inclasificables

similares (La Loba y Diógenes), constatándose la presencia de monedas de *Ilirta*, *Ilirkesken*, *Metuainum*, *Kelse*, *Cese*; *Sekaisa*, *Titiacos*, *Untikesken* en Diógenes, y *Arenotas*, *Sekaisa*, *Titiacos*, *Tium*, *Tabanium* y *Belikio* en La Loba (Tabla 11) Mientras tanto, en El Centenillo, salvo un as aislado de *Sekaisa* y uno tardío de *Celsa*, todo el numerario ibérico corresponde Cese, siendo numerosas las piezas que se acompañan de contramarca (Otero, 1993: 52; Chaves y Otero, 2002: 194). García-Bellido (1986: 37-38) interpreta la presencia de estas monedas del Norte como la llegada de gente de estas áreas hacia las zonas mineras del sur.

En El Centenillo, en relación con Diógenes y La Loba, se observa una menor variedad en las fuentes de alimentación de moneda. Para Otero esto significaría que la mano de obra debió ser relativamente estable, procediendo los nuevos aportes, en su mayoría, de otras minas de la región. El hecho de hallarse en un lugar de difícil acceso, unido a la inexistencia de recursos económicos como la agricultura y a la imposibilidad de confiar en otros medios de intercambio, pudo tener como consecuencia la organización del hábitat minero como un centro independiente, al menos en lo que a numerario se refiere (Otero, 1993: 52).

	CECAS	Nº DE MONEDAS	TOTAL
<b>ROMA</b>		5	5
<b>CECAS DE LA ULTERIOR</b>	<i>Cástulo</i>	14	20
	<i>Obulco</i>	6	
<b>CECAS DE LA CITERIOR</b>	<i>Ilirta</i>	1	19
	<i>Ilirkesken</i>	1	
	<i>Metuainum</i>	1	
	<i>Kelse</i>	1	
	<i>Kese</i>	9	
	<i>Sekaisa</i>	2	
	<i>Titiakos</i>	1	
	<i>Untikesken</i>	1	
	<i>Inclasificable</i>	2	

**Tabla 11. Cecas presentes en Diógenes (Chaves y Otero, 2002: 193)**

De las monedas halladas, apenas existen ejemplares de *Obulco*, y de las dos que hay una es de las series latinas más tardías (Tabla 9). Similar caso es el de Cástulo (Tabla 10), pues de las veintisiete monedas clasificables, el 44,40 % pertenecen a sus series latinas. El resto de las piezas castulonenses se justifica no sólo por el alto volumen de las emisiones del s. II a.C., sino por la proximidad de Baños de la Encina (término al que pertenece El Centenillo) a Linares, considerando el largo tiempo que las monedas de Cástulo permanecerían en circulación (Chaves y Otero, 2002: 194).

Todas estas circunstancias, a las que se une la ausencia de bronce romanos y el hallazgo de dos piezas llamadas mineras, que no se han incluido en los cuadros estadísticos, indican que la vida de El Centenillo en época republicana fue diferente a los yacimientos de La Loba y Diógenes. Los datos arqueológicos y numismáticos parecen indicar que hubo dos etapas en su vida, una inicial, breve, a la que corresponden

los ejemplares de *Sekaisa* y los de Cástulo más antiguos, y otra más intensa y duradera, que comenzaría claramente en el s. I a.C., aunque no mucho después de la primera, a la que se adscriben las series latinas de Cástulo, las monedas de *Cese* contramarcadas y las emisiones mineras. Los cuatro tesorillos, a los que mas adelante haremos referencia, hallados en la zona parecen apoyar esta cronología, ya que se sitúan claramente en ambas etapas (Chaves, 1996: 89-91): dos de ellos pertenecen (Chaves, 1996: nº 9 y 21) a las ocultaciones de cambio de siglo, las últimas monedas cierran en 106 y 102 a.C. respectivamente; los otros dos (Chaves, 1996: nº, 41 y 44) en el 45 a.C., durante la Guerra Civil. Sus fechas de cierre proporcionan, posiblemente, las fechas finales de ambos periodos.

Por tanto, la etapa de mayor explotación de El Centenillo debió pues desarrollarse después del abandono de Diógenes y de la Loba, en un momento del s. I a.C. en que buena parte de las cecas ibéricas están dejando de emitir, así como las del sur (*Ilipa* y *Vlia*), presentes en La Loba. Por otro lado, podemos observar que en El Centenillo se utiliza numerario de *Cese*, aunque sea antiguo y además, contramarcado en gran parte. Esto establece un paralelo entre los intereses de Diógenes y los del poblado jienense, y una clara diferenciación con La Loba, que se relaciona más con la Celtiberia (Otero, 1993: 51-52; Chaves y Otero, 2002: 194).

#### A.1) Tesoros republicanos

En el sur de la Península Ibérica son muy abundantes los tesoros de fines del s. II a.C. e inicios del s. I a.C. La mayoría de ellos están compuestos por moneda de plata y, en muchos casos, van acompañados de objetos de orfebrería y joyería, que complementan a los mismos. La mayoría de las tesaurizaciones se concentran en el intervalo de tiempo comprendido entre finales del s. II a.C. hasta mediados del s. I a.C., justamente alrededor del año 45 a. C. Una gran parte de los tesoros del Sur de la Península se aúnan en torno a una franja de terreno bastante estrecha, que comprende las antiguas zonas mineras de Sierra Morena y las tierras adyacentes.

##### A.1.1) Tesoros del s. II a.C

En la cuenca minera de Cástulo, que comprende la parte oriental de Sierra Morena, en el norte de la provincia de Jaén, junto a tierras colindantes del Alto Guadalquivir, se han constatado para este periodo de tiempo numerosos tesoros de denarios de plata, acompañados a veces por piezas de plata y de joyería. A continuación vamos a realizar una relación de los tesorillos que han aparecido, reseñando de cada uno ellos lo más interesante, remitiéndonos para eso a la magnífica obra de F. Chaves Tristán sobre este tema (Fig. 105).

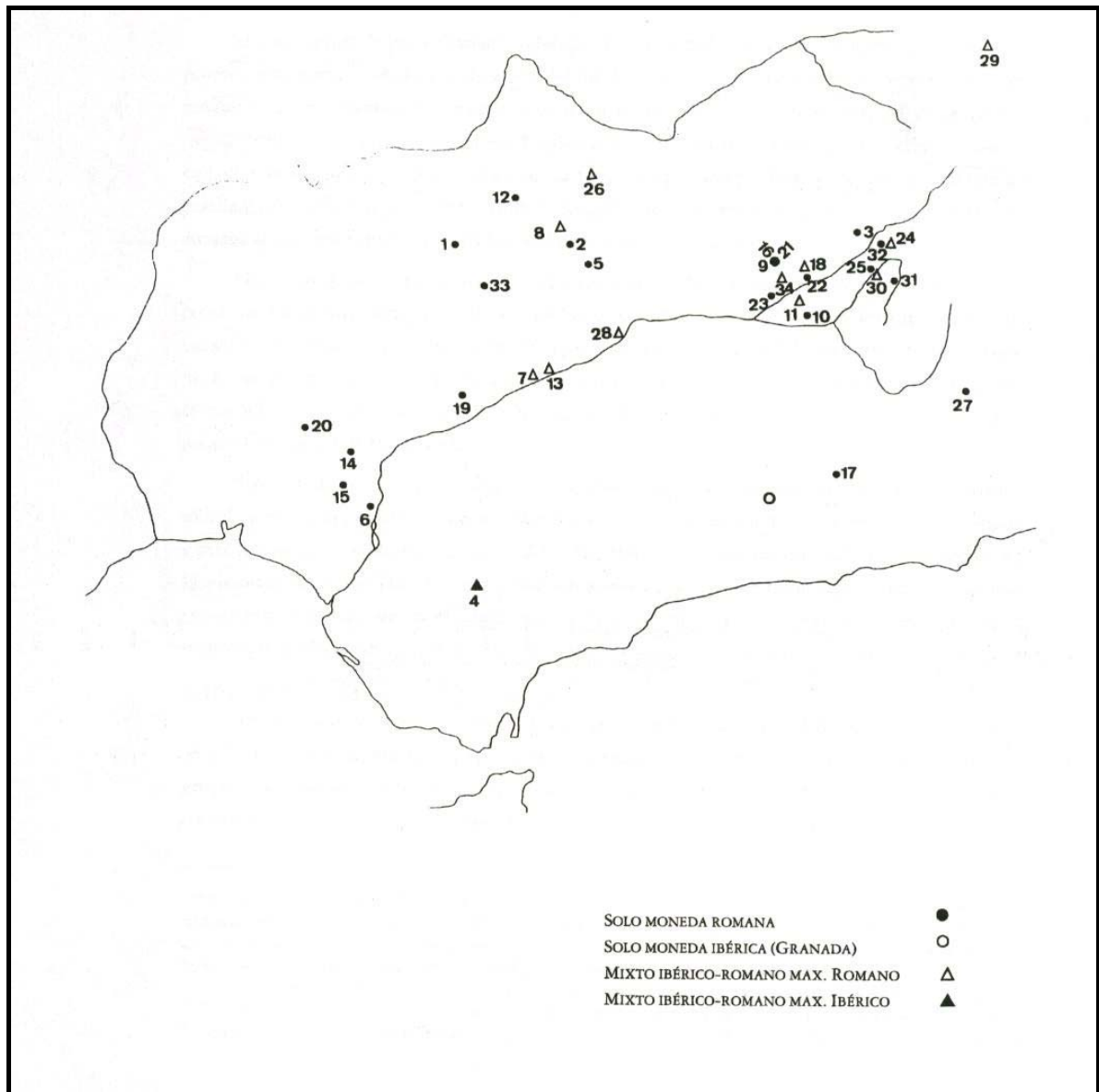


Fig. 105. Mapa de procedencia y Composición de los tesoros del Sur de Hispania, s. II a. C. (Chaves, 1996)

1. El primero que vamos a mencionar apareció en Cástulo, formado por cuarenta y siete denarios oficiales romanos, que según la publicación que lo recogió estaba completo. Su fecha de ocultación, según el último denario sería de 101 a.C. El estado de conservación es bastante bueno (Chaves, 1996: 238-241; nº 23).
2. Este tesoro procede de la Tierra de Torres, no lejos de Cazlona (1628) (despoblado de la antigua Cástulo). Estaba compuesto de seiscientos treinta y ocho monedas de un total desconocido, pero solo se encuentran publicados un victoriato, ciento ocho denarios oficiales romanos y ocho denarios ibéricos, acompañado de un vaso de plata con inscripción ibérica. Su última moneda conocida es del 105 a.C. (Chaves, 1996: 130-137; nº 11).

3. Apareció en El Centenillo (1929). Las noticias que tenemos sobre su hallazgo son vagas, conociendo sólo que parece que estaba dentro de una vasija de cerámica. Se compone de un total de treinta y dos monedas, entre denarios oficiales romano e ibérico, de los que en 1939 había doce en el M.A.N. pero únicamente se especifica un *Bolskan* y piezas de la familia *Flaminia*, *Minucia* y *Fabia*. En cuanto a su fecha de ocultación, probablemente la última moneda sea de *C. FABI C. F.*, del 102 a.C. (Chaves, 1996: 234: nº 21).
4. Este otro apareció cerca de El Centenillo, en 1920, y fue estudiado por Sandars (1924). Fue descubierto por un leñador bajo una mata y de ahí pasó a manos de Sandars. El lugar del hallazgo se encontraba a dos millas al N. E., de la mina de El Centenillo, y próximo al lugar donde se encontró otro tesoro que fue publicado por el mismo (Hill y Sandars, 1912). Estaba compuesto por seiscientos diecisiete denarios oficiales romanos, envuelto en un portamonedas o plancha de plomo, la cual fue analizada, obteniéndose una composición de 50 grs. de plata por tonelada, lo que hizo pensar a Sandars que estaba relacionado con las minas de El Centenillo. La última moneda se emitió en el 106 a.C. Sandars (1921; 1924) situó a este tesoro y a otros similares en la época de las Guerras Sertorianas. Pero se debe a la cronología atribuida entonces por Babelon a varias series presentes en el conjunto, en la primera década del s. I a.C., pero que hoy Crawford ha elevado al final del s. II a.C. Según Sandars (1921b; 1921c; 1924) la conservación parece buena (Chaves, 1996: 120-126: nº 9).
5. Este es el tercero del que se tiene noticias que proceda de las proximidades de la mina de El Centenillo, descubierto en 1911. Apareció a 4 Km. al N-W de la mina de El Centenillo, posiblemente cercano al tesoro citado anteriormente (Hill y Sandars, 1912). El tesorillo se componía de dos victoriatos y setenta y tres denarios oficiales romanos, asociados a un brazaletes, pendientes y fragmento de torques de plata (De la Bandera, 1996: 622), joyas que se conservan en el M.A.N. La última moneda es un denario de 104 a.C. (Chaves, 1996: 194-197; nº 16).
6. Fue descubierto en 1903 por un pastor, en Santa Elena. La descripción que realizó Sandars nos lleva a plantear la presencia de dos lotes debido a la existencia de envolturas de plomo aunque únicamente llegó a ilustrar una. No obstante, a todos los efectos, constituye un solo conjunto que habría sido escondido en un mismo momento por su dueño. Éste lo formaban quinientos sesenta y ocho denarios oficiales romanos, seis denarios ibéricos. Las monedas estaban contenidas en dos envolturas de plomo, y dentro de una de ellas, acompañando a los denarios, un lingote con inscripción ibérica. Las últimas monedas, fueron dos denarios de 103 a.C. (Chaves, 1996: 207-211: nº 18).
7. Este tesorillo, ya lo hemos referenciado en varias ocasiones a lo largo del trabajo. Se trata del hallado en Chiclana de Segura en 1972 (Avellá y Rodríguez, 1986). Sólo se han estudiado veintidós piezas, todas denarios oficiales romanos. Pero lo que destaca de este conjunto es la gran cantidad de

piezas de orfebrería que aparecieron, un total de treinta y ocho, así como material de fundición (De la Bandera, 1996: 623-627). La última moneda conocida dentro del tesorillo es de 115-114 a.C. Su editora considera el conjunto como un stock de metal correspondiente a un orfebre y destinado a ser fundido. Sin embargo, la conservación de las monedas es media y nada indica que este apartadas para retirarlas de la circulación normal. Por tanto, puede ser el objeto de un ahorro (Chaves, 1996: 58-59: nº 3).

8. Este tesoro pertenece a Santa Elena. Está compuesto por veintiún denarios oficiales romanos, de un total desconocido. El último denario es de 102 a.C. Sólo se conoce lo que parece ser la fracción de un tesoro mucho más amplio, según las noticias de su poseedor y según las monedas que lo componen, consistentes en ejemplares aislados, probablemente objeto de una selección (Chaves, 1996: 235-236: nº 22).
9. Este magno tesorillo procede de Mogón (Jaén). Fue hallado por unos campesinos en el interior de una urna globular ibérica, con decoración de bandas rojizas, exvasado y saliente. Se da como medida un diámetro 19 por 19 cm. A modo de tapadera se había colocado una torta de plata fundida, cuyo peso es de 1.216 grs., y rodeando el cuello de la vasija había tres torques o collares rígidos de plata, además de otro cerca de aquella (De la Bandera, 1996: 633-636). Dentro de la vasija había mil ciento cincuenta y ocho denarios oficiales romanos, sin precisar. La última pieza parece ser de 101 a.C. Las características de este tesoro son idénticas a las de tantos otros del Alto Guadalquivir en el paso del s. II al I a.C., y, de haberse podido estudiar, el conjunto monetario sería tan interesante como el de Cazlona (Chaves, 1996: 341-343; nº 25).
10. Este es el segundo tesorillo documentado en Mogón, que Chaves (1996: 364) lo titula Mogón II, para distinguirlo del mencionado más arriba. La composición de éste iba de novecientas a mil quinientas monedas romanas e ibéricas, donde no se menciona ningún tipo de recipiente, salvo que debió estar en vasija de cerámica. La existencia de este tesoro, con dichas características, es más que nada una deducción lógica del texto de Sanders que transcribió Chaves al final del comentario sobre el tesoro de Mogón I, el tesorillo anterior. Su fecha de ocultación fue posiblemente a fines del s. II a.C. o inicios s. I a.C. (Chaves, 1996: 364; nº 30).
11. Éste procede de Albánchez, descubierto en 1979. Está compuesto de dieciséis denarios oficiales romanos publicados de un supuesto total de diecisiete, contenido en una vasija de cerámica. La última moneda emitida es un denario de 106 a.C. Su editor cataloga las piezas siguiendo a Cohen y, por tanto, su cronología le hace llevar la ocultación a las Guerras Sertorianas. Pero gracias a las descripciones y fotografías conservadas, se ha podido volver a catalogar de forma actualizada, y queda claro que el hallazgo se inscribe a la oleada de ocultaciones de la Alta Andalucía a fines del s. II e inicios del I a.C. (Chaves, 1996: 127; nº 10).
12. De Los Villares tenemos noticias de otro tesorillo aparecido en 1892, que esta compuesto por un millar de denarios oficiales romanos y doce ibéricos

de las cecas de *Bolskan*, *Konterbia*, *Arenota* y *Turiasu*, junto a un vaso, torques y fíbula, todo ellos dentro de un recipiente de oro. Sobre la fecha de ocultación se indica que es coetáneo al de Azuel, tesorillo de Córdoba, fechado a finales del s. II y principios del s. I a.C. (Chaves, 1996: 363; nº 29).

13. De La Carolina, Chaves (1996: 370) nos da noticia de un tesorillo que estaba en manos de una coleccionista particular de la misma localidad. Éste parece que se compondría de varios centenares de monedas oficiales romanas y algunas ibéricas. En cuanto a su fecha de ocultación, probablemente se encuentre en el horizonte de Azuel (Chaves, 1996: 370; nº 34).

14. Muy importante y de destacar es el tesorillo de La Oliva, procedente de Iznatoraf, compuesto por un gran número de monedas y joyas. La fecha de ocultación se sitúa a finales del s. II e inicios del s. I a.C. (Chaves, 1996: nº 24).

Junto a estos tesorillos debemos destacar otros que han aparecido en la provincia de Córdoba, como el de Azuel y Córdoba, que presentan una gran abundancia de plata ibérica, pero siempre en franca minoría frente a la romana (García-Bellido, 1986: 38). Luego están el tesoro de Villanueva de Córdoba, que se fecha en el 112 a.C.; el de Marrubiales de Córdoba, del 108 a.C.; el tesoro de Los Almadenes de Pozoblanco, que se cerró con denarios en 108-107 o 105 a.C.; y los tesoros de Montoro y de Córdoba, de 109-99 a.C.

De todos los conjuntos monetales encontrados en esta zona del Alto Guadalquivir y la Sierra Morena jienense, junto a los encontrados en otros puntos de esta sierra, llama la atención la frecuente presencia de orfebrería y joyas formando parte del conjunto. La plata labrada presenta diversos tipos de joyería personal como anillos, brazaletes, pulseras, collares del tipo “torques”, pendientes y fíbulas, así como piezas de vajilla de plata, enteras o partidas, lo que por otra parte da a estos tesoros un carácter industrial (Volk, 1996: 86-87). Así, estos tesoros son en gran parte acopios de metal. Chaves (1996: 487) señala que el concepto de “reserva de valores” se expresa claramente en algunos tesoros como el de Santa Elena (Chaves, 1996: 207-211: nº 18), y en el de Mogón I, que añade una “torta” de plata, no funcional, al gran conjunto de orfebrería y joyería (Chaves, 1996: 341-343; nº 25). En opinión de ésta (Chaves 1996: 487), no quiere decir ni que fuesen conjuntos “guardados” por orfebres para fundirlos, ni que quienes los habían tesaurizado permaneciesen indiferentes ante el valor liberatorio de la moneda.

Otro hecho a destacar es que todas las ocultaciones están formadas por denarios, en su mayoría oficiales romanos, pudiéndose fechar muy bien entre 115-90 a.C.

Se observa además que la mayoría de los conjuntos monetales fueron hallados en lugares de explotaciones mineras o en el circuito de elaboración y tráfico del metal. Este contacto es tan evidente que muchos de ellos se encontraron en las mismas minas, como el famoso tesorillo hallado en los muros de una casa del yacimiento de La Loba (Chaves y Otero, 2002; Chaves, 1996: 51-53: nº 1) o como el descubierto en una galería de El Centenillo (primavera, 1911) (Hill y Sandars, 1911; Chaves, 1996: 430: nº 41). La



misma reiteración de hallazgos tanto en El Centenillo, de donde proceden al menos cuatro conocidos, como en Cástulo, dejan fuera de dudas que hubo una relación entre minas y tesaurización. Incluso se repite, al menos en tres ocasiones, el detalle de envolver en una plancha de plomo el conjunto tesaurizado (El Centenillo (1920), Santa Elena, y Los Villares).

Por último, destacar en términos generales el buen estado de conservación de las monedas. Según Chaves (1996: 493) demuestra un criterio selectivo en los propietarios de las tesaurizaciones, que no guardan sólo el “metal por el metal” en el caso de las monedas, sino que buscan los ejemplares en mejor estado y más reconocibles, considerando que son los más fáciles de reincorporar al mercado si es necesario. Obviamente, el menor desgaste supone también mayor peso, pero la diferencia en conjuntos medianos es pequeña. Además, cuando el tesaurizador lo hace solamente por el valor-plata que representa la moneda, no rechaza ejemplares de mala conservación sino que requiere mayor número de ellos hasta llegar al peso pretendido.

No resulta fácil comprender este hecho, el de la tesaurización, desde el punto de vista histórico, ya que no tenemos noticia de ninguna crisis política importante que justifique la acumulación de abundantes tesoros en las explotaciones mineras, sobre todo, de plata de Sierra Morena (García-Bellido y Cruces Cores, 2001: 130). Algunos autores creen que la razón por la que abundan los tesoros en los últimos años del s. II a.C. es simple: había intranquilidad, especialmente en el sur. Podemos pensar en las guerras contra Viriato, en torno al 140 a.C. (Knapp, 1987: 28), en la invasión de Cimbrios y Teutones (aunque carecemos de testimonios literarios o arqueológicos en relación con la supuesta penetración por el sur, de fines de siglo); en revueltas de esclavos en las minas, lo que demostraría que en esta fecha Sierra Morena no estaba plenamente controlada por los romanos. De hecho, el carácter híbrido de estos tesoros produce la impresión de que fueron resultado del reparto de botín (Volk, 1996: 102). Resulta más admisible pensar en las incursiones de los lusitanos en esta zona de ricas explotaciones argentíferas para financiar sus gastos de guerra contra Roma. Tesoros similares los encontramos en la misma Lusitania acompañados de cuencos de plata oretanos, lo que indica claramente su procedencia original y su carácter fruto de razzias (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001: 130). También habría que reseñar la posibilidad de la influencia de la revuelta sucedida en Cástulo, sofocada por Sertorio, y muy bien descrita por Plutarco (*Sert.* 3) (anexo nº 2: 47).

Sin embargo, para Chaves (1996), las tesaurizaciones del Sur corresponden mucho más a problemas sociales internos con evidentes enfrentamientos, que una guerra abierta entre romanos e indígenas. Los episodios puramente bélicos debieron de centrarse más hacia el Oeste donde los lusitanos volvieron a su vieja agitación. Y entre los propietarios de tesoros debemos incluir tanto a itálicos establecidos en la zona, como a un buen número de miembros de la aristocracia indígena que, sin duda, atravesaban su peor momento, lo que les llevó a ocultar las tesaurizaciones. Entre estos últimos, y en vista al contenido de los tesoros y a los lugares de aparición, se podrían contar no sólo individuos aislados dentro de estas minorías rectoras, sino tal vez agrupaciones de sus miembros.

Asimismo, el componente romano de estos hallazgos está integrado casi exclusivamente por denarios, emitidos mayoritariamente después de 155 a.C., con algunos victoriatos, nunca más allá de dos ejemplares. El componente ibérico suele ser

más modesto en comparación con las piezas romanas. La mayoría de las monedas ibéricas, que siguen el patrón del denario, fueron emitidas por comunidades indígenas del valle del Ebro, el nordeste de la Meseta Central (Celtiberia) y el valle del Jalón. Las únicas emisiones de denarios que parecen haber sido acuñadas en la mitad sur de la Península son las de leyenda *Ikalesken* (Volk, 1996: 85).

La pregunta básica que se han hecho los diferentes autores ha sido el por qué se concentran las monedas de plata en los tesoros del interior y el Alto Guadalquivir. La circulación sería de esperar allí, donde las monedas servían para comprar algo, como el caso de las zonas mineras donde era importante el comercio de esclavos (García Romero, 2002: 517). Los esclavos se ofertaban por jefecillos hispanos como fruto de sus incursiones en la Galia. Es de suponer que el pago se efectuara en plata de las minas. Si la acuñación celtíbera financió en parte la esclavitud, sería de esperar que los tesoros se concentraran junto a las áreas donde los esclavos fueron más asequibles. Este es sin duda el caso. En realidad, con el tiempo los tesoros se desplazaron hacia el oeste; las cecas principales están en *Bolskan* y *Baskunes*, debido a que se adquieren esclavos de los Pirineos y de las áreas de Vasconia, y de *Turiasu*, en el Alto Ebro, en la vía principal de Cantabria (Volk, 1996: 85). Con esta hipótesis sale al paso una segunda. Supuesto que a lo largo del s. II a.C. la plata ibérica fue escaseando en la Ulterior, se podría pensar que tal hecho fuera debido a la sustitución del esclavismo por mano de obra libre o, al menos, que cambió el origen geográfico de los esclavos mineros empleados en Sierra Morena. Otra de las explicaciones a esta presencia de moneda de plata, y especialmente de la abundancia y variedad de cecas del noroeste peninsular, sería la comercial, referida a la compra de metales acuñables de Sierra Morena, tanto de plata como de cobre, imprescindible en la fiscalidad y las finanzas y carentes en las zonas geográficas de esas cecas (García Romero, 2002: 517).

La fuerte presencia de tesoros con abundante moneda romana en la provincia *Ulterior*, sobre todo en Sierra Morena y el valle del Guadalquivir, documenta los numerosos inmigrantes itálicos que existieron en las minas de plata donde importantes sociedades tuvieron concesiones mineras, o aquellos que vivían en los nudos comerciales, como *Ilipa* (Chaves, 1996: 570-574) o la propia ciudad de Cástulo. El hecho es que la circulación de la plata en la Ulterior-Bética fue alimentada con moneda romana probablemente traída por los inmigrantes itálicos más que por canales oficiales (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001: 130).

#### A.1.1) Tesoros del s. I a.C

A pesar de lo que en un punto anterior indicábamos acerca de la posible influencia en la ocultación de algunos tesoros en El Centenillo, las investigaciones más recientes indican que no parece que las Guerras Sertorianas originasen ningún tipo de ocultaciones no recuperadas, en especial si se compara con la enorme cantidad que había tenido lugar durante el periodo anterior en el área minera de Sierra Morena y el Alto Guadalquivir (Chaves, 1996: 497). Aunque estas guerras sí dejaron todo un rastro de ocultaciones de tesoros en otros lugares de la Península. La derrota Sertoriana había marcado el final de la cultura oficial indígena, suponiendo el fin de la escritura ibérica y el jinete ibérico como emblemas nacionales y el comienzo de la latinización de las regiones interior y septentrional con el inicio del uso de la lengua latina y la cultura

romana para cuestiones oficiales tales como la amonedación. Es decir, en el periodo entre Sertorio y la etapa de Augusto asistimos al final de las emisiones indígenas. Este hecho se observa en Cástulo. En palabras de García-Bellido (1982) la época de Sila es el final de las acuñaciones indígenas y el paso a las monedas de leyendas latinas, a través, parece ser, de una emisión intermedia, la bilingüe, iniciándose a partir de ésta las emisiones con la leyenda en latín (aunque durante un tiempo los magistrados monetales de estas monedas son indígenas, apareciendo sus nombres indígenas escritos en latín).

Del s. I a.C., tenemos escasez de tesoros en el Alto Guadalquivir y en la cuenca minera, pero este hecho es general en todo el sur de Hispania, así que tan sólo podemos destacar tres conjunto monetales (Fig. 106).

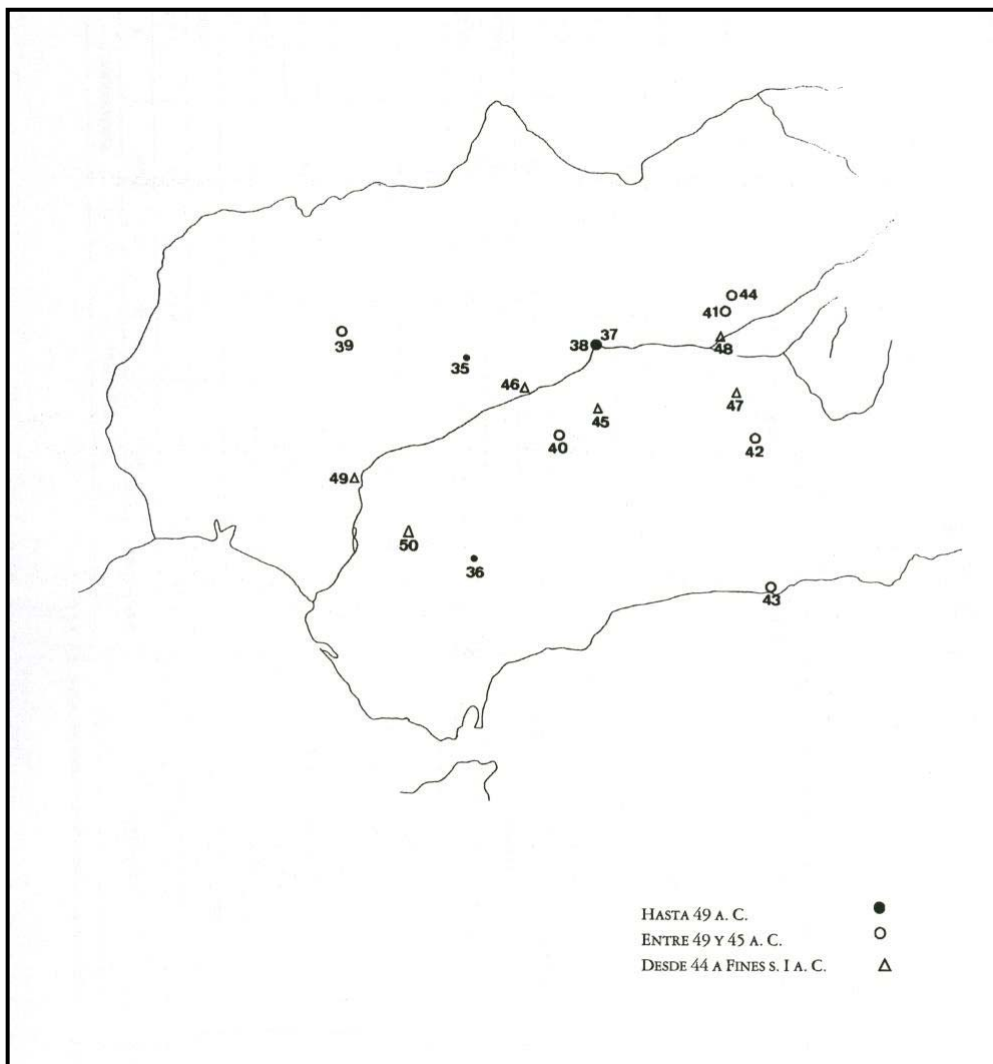


Fig. 106. Mapa de procedencia y composición de los tesoros del Sur de Hispania, s. I a. C. (Chaves, 1996)

1. El primero procede de las minas de El Centenillo, hallado en la primavera de 1911. El tesoro se encontraba dentro de una galería de acceso a la mina. Por ello sus editores lo relacionan con el personal que allí trabajase (Hill y Sandars 1911: 104). Se estudiaron cincuenta y siete denarios oficiales romanos y dos denarios ibéricos, de *Turiasu* y *Sekobirikes*, sin conocerse otro tipo de objetos. Exactamente no se sabe cuantos ejemplares lo

compusieron, pero es probable que se salvaran buena parte de ellos. Resaltan los autores (Hill y Sandars, 104) del primer estudio la buena conservación de las piezas más próximas al cierre del tesoro, con lo que debió ocultarse muy cerca o incluso en el mismo 45 a.C., ya que la moneda de cierre es un denario del 46-45 a.C., (así estas monedas apenas habían circulado). Lamentándose éstos el no haber podido hacerse con todo el hallazgo, adscribiendo su ocultación a la Guerra Civil, año 45 a.C. (Hill y Sandars, 1911; Chaves, 1996: 430-433; nº 41).

2. Este tesoro apareció en la mina de El Centenillo en 1896. Es el que, según las noticias recogidas por Hill y Sandars (1912), debió aparecer el primero en la mina de El Centenillo. Sin embargo, Hill y Sandars, se limitaron a decir que no había sido publicado nunca, ni lo sería, y nos facilitaron sólo unos cuantos datos de él, como su hallazgo en un recipiente de barro y su composición por ciento ochenta y un denarios romanos. Dataron su ocultación en la misma fecha que el tesoro de El Centenillo descubierto en la primavera de 1911, el anterior que hemos expuesto, que cierra con monedas del año 45 a.C. Resulta interesante la noticia del ocultamiento encontrado en 1896, al igual que el anterior, para constatar la continuación de la actividad en las explotaciones mineras en el Alto Guadalquivir en momentos finales de la República (Chaves, 1996: 444; nº 44).
3. El tercero y último, procede de las cercanías de la ciudad de Linares y fue recuperado en la década de los 40 del s. XX. Este se detectó en el Museo de Linares de forma casi casual, conectando con un familiar de la donante que atestiguó la procedencia del hallazgo de un “campo no lejano de la ciudad”, descubierto por un pastor. Está compuesto por setenta y tres denarios oficiales romanos, con la última moneda recogida en el tesoro del 19-4 a.C. Este conjunto monetario, aunque rebasa cronológicamente el final de la república, ha sido recogido por Chaves para poderlo contrastar con los anteriores y así, observar la permanencia de la moneda romana republicana y la fuerte presencia de emisiones octavianas. A su vez, también reviste interés especial la inclusión de numerosas contramarcas incisas propias de este momento inicial del Imperio (Chaves, 1996: 460; nº 48).

El s. I a.C. se caracteriza por la escasez de hallazgos en el sur peninsular. Esta escasez no refleja carencia de numerario sino una mayor estabilidad social. Es difícil admitir que no existieran tesaurizaciones, pudiéndose por tanto pensar que ninguna causa grave produjo su retirada y anormal recuperación, y ni siquiera las Guerras Sertorianas parecen afectar a las pérdidas monetales (si bien en su transcurso el sur no fue la zona más afectada de Hispania). Sólo se altera el panorama con las Guerras Civiles pero de forma bastante puntual; así, en El Centenillo y otras minas, se han detectado destrucciones en torno al 45 a.C. En el s. I parece entrar en juego con mayor intensidad una tesaurización relacionada con el movimiento colonizador organizado que se propugna pasada la mitad del siglo. Es posible que a su vez el soldado tuviese mayor capacidad de ahorro que en momentos anteriores (Chaves, 1996: 591).

Los tesoros ocultados durante las Guerras Civiles no alcanzan el número elevado que se podría imaginar pensando en el desarrollo de estas guerras que tuvieron como

escenario más importante el sur de la Península. Sabemos muy bien de la presencia en la cuenca minera de Cástulo, a través de Cesar (Cesar, *B.C. I*, 38, 1-2), que un poco antes de la batalla de *Ilerda* (49 a.C.), *Petreyo*, legado de Pompeyo, a la llegada de *Vibulo Rufo* a Hispania, ocupaba con dos legiones la Ulterior, desde la Sierra de Cástulo hasta el río Guadiana (Cabrero, 1993). Pero a las Guerras Civiles, en esta zona debemos sumar la acción de los bandoleros en el *saltus castulonense*, que entre otras cosas, interrumpirían el correo de ambos bandos, como se constata en la carta que escribe *Asinio Polión* a Cicerón en una de sus epístolas (Contreras de la Paz, 1960a). Estos hechos influirían en la ocultación de tesoros como los de El Centenillo (1896 y primavera de 1911), cuya presencia, como decíamos anteriormente, se comprende sólo en la medida en que estas minas ya estaban en actividad, atrayendo la codicia de ambos bandos por el dominio de la zona, rica en productos agrícolas y mineros, junto a su magnífica localización estratégica.

Por los estudios realizados por Chaves Tristán, el tesoro que rompe más con la tónica general de las ocultaciones de la *Baetica* es el de Linares que, después del análisis de sus piezas, lo interpreta como formado en buena parte fuera de la Península, debido a la ausencia de piezas hispanas junto la variedad de procedencia de emisiones entre 44-27 a.C. Podría pertenecer a un poseedor, quizás relacionado con el ejército y sus movimientos, a juzgar por lo heterogéneo de las procedencias del material recopilado, o con negocios que sugieren múltiples desplazamientos. Pero en los años siguientes, parece que el individuo en cuestión se asienta en la Península y el numerario entre 19-6/4 a.C., es el que puede esperarse circulando por ella (Chaves Tristán, 1996: 500).

Por último, queríamos hacer referencia a un tesoro que está en íntima relación con todo este conjunto, aunque únicamente se compone de objetos y de joyas. Nos referimos al tesoro de La Alameda, de Santisteban del Puerto (García Serrano, 1963; Blanco Freijeiro, 1967). Entre los elementos que formaban el conjunto encontramos un jarro del tipo preferículo con una inscripción en caracteres ibéricos, torques macizos, torques de tipo fonicular, vasos y pulseras. En cuanto a la cronología, hay criterios dispares, mientras García Serrano (1963) le atribuye, por paralelismos con otros, una cronología del s. I a.C. y del s. I d.C. Blanco Freijeiro (1967) le da una cronología de finales del s. II inicios del s. I a.C., asociándolo con el aparecido en Mengibar o en la Torre de Juan Abad (Chaves, 1996: 138-146: nº 12), y por tanto, relacionándolo con los tesoros del s. II a.C. La razón de no incluirlo en ninguno de estos grupos, aparte de que no tienen monedas, al igual que el de Mengibar y otros más (Blázquez, 1969: 16-17), son las diversas interpretaciones de su cronología. De situarlo en uno de los dos grupos, nos inclinaríamos por el primero (II a.C.- I. a. C.), por la íntima relación que se puede observar con otros tesoros, como el de Torre de Juan Abad.

#### A) Alto y Bajo Imperio

Como hemos repetido en varias ocasiones, la ceca de Cástulo a partir de los 80-70 a.C. deja de emitir monedas indígenas para empezar a emitir la moneda de las series latinas (7ª emisión) (García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001, II: 232), produciéndose,

también a la vez, según M.P. García- Bellido, un cambio de propiedad de las minas, que pasan de manos de los publicanos a sociedades particulares, como podría ser la *S(ocietas) C(astulonense)*. Con el paso de las minas a estas sociedades a partir de los años 80 a.C., se observa una intensificación de los trabajos mineros, situación que se prolongaría con la actuación de esta *societas* en las minas jienenses desde finales de la República hasta bien entrado el Imperio, como podemos comprobar con los valiosos testimonios de la numismática, en concreto con la aparición de unas monedas, probablemente, con la cabeza de Augusto y con las siglas S. C., que están ya grabadas en el cuño y no contramarcadas como la mayoría que han aparecido (García-Bellido, 1986: 21). A esto se le une el dato cronológico proporcionado por el yacimiento de Fuente Spys, en el segundo cuarto del s. I d.C., donde se han documentado denarios de Tiberio (Domergue, 1990: 281), o el paralelismo que ocurre con la *S(ocietas) S(isaponense)* o también M.S.S. (García-Bellido, 1986: 20) en la provincia de Córdoba, de la que se constata una moneda contramarcada de época de Augusto (Arévalo, 1996b: 80).

Las monedas de las series latinas de Cástulo son muy frecuentes en El Centenillo, y entre ellas, aparecen las monedas de la serie novena con las siglas M.C.F., que se han interpretado como un topónimo, las cuales también aparecen en precintos, téseras o plomos mineros, y que según M.P. García-Bellido (1986: 22-24; García-Bellido y Cruces Blázquez, 2001, II, 227) se podrían relacionar mejor con *M(etallum) C(Castulonense) F(errarium?) o F(undo?)*.

Durante las Guerras Civiles, tanto con la ocultación de los tesorillos como con los datos proporcionados por la arqueología (Domergue, 1971: 330), parece producirse un parón en la vida del Cerro del Plomo, del que no se repondrá hasta época imperial, al menos, en este poblado.

En la etapa imperial se observa, en comparación con la época republicana, como se ve en las gráficas sobre los porcentajes de monedas (Tabla 12 y 13), que para esta época imperial se advierte un descenso de número de monedas con respecto a la etapa republicana, pudiéndose ser esto un fiel reflejo de la bajada sensible de la actividad minera, como consecuencia del interés de Roma por otras zonas más productivas, como el Suroeste peninsular.

	RIOTINTO		SOTIEL		CÁSTULO	
	Hispanas	Oficiales	Hispanas	Oficiales	Hispanas	Oficiales
Nº de monedas..	46	41	69	10	28	2
%.....	52,8	47,1	87,3	12,6	93,3	6,7

Tabla 12. Porcentaje de Monedas-Alto Imperio (Chaves Tristán, 1987-88: 624)

	Riotinto			Sotiel			Cástulo		
	Bética	Lusita.	Tarrac.	Bética	Lusita.	Tarrac.	Bética	Lusita.	Tarrac
Nº de monedas.	31	13	2	29	6	34	12	2	14
%.....	67,4	28,3	4,3	42	8,7	49,3	42,9	7,1	50

Tabla 13. Procedencia de Monedas Hispanas-Alto Imperio (Chaves Tristán, 1987-88: 624)

La zona castulonense pasó de la provincia Bética a la *Tarraconense* en época augústea. Es interesante constatar a través de las monedas cómo, a pesar de su cambio oficial, siguió durante algún tiempo más ligada a la Bética<sup>33</sup>. En efecto, el aporte de moneda Bética local es 42,85%, 7,14 % el de Lusitania, y el 50 % de la *Tarraconense*. (Fig. 46). Este último porcentaje es bajo si tenemos en cuenta que en otros lugares de la *Tarraconense* es muchísimo más elevado, y que sólo es en época de Tiberio cuando la presencia de monedas de las cecas del Norte aumenta, debido al cierre de varios talleres béticos (Chaves Tristán, 1987-88: 628).

El numerario circulante en las minas castulonenses durante el periodo ya imperial fue importante por lo que respecta a las emisiones hispano-romanas, siendo, al igual que en la República, muy bajo el aporte de moneda oficial romana, un 6,60 % frente al 93,40 % hispano (Tabla 12 y 13) (Chaves Tristán, 1987-88: 628), hecho igualmente constatado en las minas de Córdoba, donde la moneda hispana representa 87,5 % y la oficial el 12,5 %. En las minas de Córdoba también se va a comprobar cómo la etapa alto imperial esta representada por el 11,7 % del total de las monedas recogidas en las minas y muestra un descenso con respecto a la etapa republicana (Arévalo, 1996b: 79).

Sin embargo, el comportamiento de Riotinto (Ver Tabla 12 y 13) es muy diferente, habiendo una igualdad entre el numerario oficial romano, con un 47,1 % y un 52,87 % para la moneda hispana. Aún así, se refleja un aprovisionamiento alto de moneda hispana, pero sigue estando muy por debajo de las habituales en el conjunto de la Bética. También se va a reflejar un crecimiento del volumen de numerario, sobre todo a partir de la época de Tiberio. Respecto al aprovisionamiento de la moneda hispana, puede decirse que es fundamentalmente regional, caso no extraño en la baja Andalucía. Por otro lado, Sotiel Coronada (Ver Tabla 12 y 13) se acerca más a la tónica general hispana, donde la moneda hispánica es elevada, con un 87,34 % y un 12,65 %, la oficial romana. Pero lo que sorprende de este foco minero es el gran aporte entre la moneda hispana de la *Tarraconense*, con un 49 % y sólo un 42 % de la propia Bética, siendo el resto de la Lusitania (Chaves, 1987-88: 625-628).

Los talleres béticos, potenciados por Augusto y próximos a las zonas mineras, se convierten en sustitutos de las cecas locales republicanas, en nuestro caso, de la ya clausurada de Cástulo. En las monedas de procedencia tarraconense son las emisiones del valle del Ebro las únicas que están presentes, lo que se constata en las diferentes áreas mineras de Sierra Morena. Esto es reflejo de migración de obreros procedentes de ciudades situadas en el valle del Ebro con actividad minera (García Romero, 2002: 519).

Para ver el numerario circulante durante esta época, el Alto y Bajo Imperio, vamos a seguir la metodología empleada Chaves Tristán (1987-88: 629). Las cifras se han obtenido reduciéndolas primero a monedas/año, aproximadamente por siglos y, después, para tener un punto de comparación homogéneo para todos los lugares, independientemente del número bruto de monedas halladas, se ha tomado como base 100 el periodo republicano.

---

<sup>33</sup> En una postura intermedia entre las tendencias imperantes en la Bética y en la *Tarraconense* se encuentra también la ceca de Acci (Chaves Tristán, 1987-88: 628).

Con esta metodología, la cifra de 72,3 % que se obtiene en el material estudiado para el s. I d.C., indica una depresión en la zona minera de Linares-La Carolina, como ya indicábamos en un párrafo anterior, que viene a coincidir con el dato tan renombrado de Estrabón (III, 2, 10), quien nos dice que en las minas de Cástulo había un plomo fósil cuya explotación no era rentable. Sin embargo, los datos arqueológicos son contradictorios, porque, por un lado, en lugares como Fuente Spys (Domergue, 1990:280-285) se encuentran elementos que hacen pensar en un alza y reorganización de las mismas, y en otros, como en el Cerro del Plomo, la fuerte actividad del s. I a.C. desciende en época augústea (Chaves, 1987-88: 630). Ante esta evidencia arqueológica, Domergue, señala que en el segundo cuarto del s. I d.C., época en que el Cerro del Plomo está abandonado, y posiblemente toda la mina de El Centenillo también, funciona no muy lejos, pero en una zona minera menos aislada, una fundición que pertenece a la misma S.C., la misma que un siglo antes estaba explotando los filones de El Centenillo. A partir de ese momento, trabajaría las minas de la región de La Carolina y Santa Elena (Domergue, 1971: 353).

En el s. II d. C. encontramos una cifra más baja, 38,3%, aunque la actividad no debió de cesar en este momento (Chaves Tristán, 1987-88: 631), pues pertenece a esta época trajanea la inscripción de un liberto imperial, *M. Ulpio Hermeros*, cuya actividad, que no esta aclarada aún, parece ser que estaba relacionada con la administración y cuidado de las minas. Esta inscripción fue hallada en un cerro próximo a las minas de El Centenillo (Sandars, 1921a; CILA, III, I, 63). Aunque no se produjera el cese de la explotación, sí creemos que la actividad minera decaería bastante, con el cierre de muchos pozos y las minas menos productivas, las cuales no les serían rentables a sus arrendatarios (al igual que ocurre con otras zonas europeas).

Se advierte una ligera reactivación en la segunda mitad del s. III y el s. IV, que parece indicar el alza con la cifra de 383, y la presencia de varios tesorillos<sup>34</sup>. Sin embargo, esta cifra es engañosa por la inflación del momento, y además creemos que no puede imputarse a la minería, ya que en ese tiempo los recursos explotables de la zona han cambiado, inclinándose más a los agrícolas (Chaves Tristán, 1987-88: 632). Esta claro, que a pesar de que algunos autores hablan del cese de la actividad minera a partir del Alto Imperio, las minas de las proximidades de Cástulo permanecieron en explotación durante el Bajo Imperio, como se deduce de las monedas recogidas en sus alrededores. En El Centenillo, al igual que en La Carolina, Santa Elena, etc., las monedas aparecidas se fechan hasta época de Diocleciano (383 d.C.).

Por otro lado, Riotinto, durante el s. III d. C., muestra un descenso del porcentaje de numerario tan considerable que se podría pensar en una despoblación de buena parte del lugar. Sin embargo, el abandono no debió ser total, ya que en el s. IV d.C. hay una nueva etapa en alza, pero mucho más débil, de 83 con respecto a 100. En lo que se refiere a Sotiel Coronada, las cifras son: 200, 93'8, 92'3 y 316'9. Indican una población notable en el s. I d.C. que va descendiendo lentamente en el s. II d.C., se mantiene en el

---

<sup>34</sup> Así como por ejemplo, el encontrado en Cástulo en el 1959 dentro de una vasija de cobre, compuesto de doscientos cincuenta y cuatro, pero que se tienen noticias de que rebasaba las 300 piezas. Su estado de conservación era lamentable, lo que hizo que solo se pudieran estudiar 74 monedas. Salvo 10 monedas todas corresponden al bajo imperio romano, con una cronología que esta comprendida entre los años 323 a 395 d.C. (Calzado, 1960). O también el publicado por Arce en Cástulo II con una cronología de 378-388; y el hallado en las excavaciones de 1981.



s. III d.C. y se remonta en el s. IV. Teniendo en cuenta la fortísima inflación del s. IV, Sotiel mantiene una relativa estabilidad (Chaves Tristán, 1987-88: 630).

Finalmente, a pesar de la necesidad de llevar a cabo estudios que profundicen en el análisis del papel de la moneda dentro de las minas de Sierra Morena Oriental, hemos podido observar, al igual que ocurre en toda Sierra Morena, un predominio de la moneda hispana respecto a la oficial y de numerario procedente de las cecas del norte peninsular, vinculado a la llegada de gentes de estas zonas. La numismática también nos va a mostrar claramente cuáles fueron los momentos de mayor o menor actividad minera en la zona y hasta que fechas se prolongaría la misma.

## **VI. EL TERRITORIO MINERO: ANÁLISIS DE LOS RESTOS ARQUEOMETALÚRGICOS LOCALIZADOS EN EL DISTRITO MINERO LINARES- LA CAROLINA**

### **VI.1. CATÁLOGO DE YACIMIENTOS MINERO-METALÚRGICOS ROMANOS DE SIERRA MORENA ORIENTAL.**

La elaboración del inventario de yacimientos minero-metalúrgicos del Distrito minero de Linares-La Carolina que presentamos a continuación, se ha confeccionado en base a la combinación de los datos procedentes de la documentación bibliográfica existente, arqueológica, informes de ingenieros, textos antiguos, etc.; junto a las prospecciones arqueológicas sistemáticas llevadas a cabo por el departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada dentro del Proyecto Peñalosa (1ª fase, 1985-1992), en las cuencas del río Rumblar, Jándula y depresión de Linares-Bailen; las actuaciones arqueológicas de urgencia, tanto excavaciones como prospecciones sistemáticas y selectivas efectuadas desde la Universidad de Jaén; y por último, los trabajos de prospección selectiva e intensiva que iniciamos en septiembre del 2003 en la cuenca media-alta del río Rumblar, continuamos, posteriormente, en el 2005 por el Parque Nacional de Selladores-Contadero y Lugar Nuevo y finalizamos en los meses de octubre-diciembre del 2006 con las áreas del Centenillo, Los Guindos, La Carolina, Santa Elena, Vilches y Linares.

Los últimos trabajos de campo realizados nos han permitido, además de revisar los ya existentes, completar este catálogo a partir de la localización de nuevos yacimientos minero-metalúrgicos, especialmente aquellas pequeñas minas y yacimientos mineros que sin estar situados sobre importantes áreas mineralizadas jugarían también un papel relevante en el entramado minero del distrito de Linares-La Carolina.

Ante la diversidad de la documentación recopilada de cada yacimiento procedente de diferentes fuentes (prospecciones antiguas, textos, etc.) y con distintas nomenclaturas, se decidió crear un nuevo catálogo con una estructura que aunara toda esta información. Para ello, se optó porque éste tuviera un esquema simple pero a la vez lo más completo posible, recogiendo, en algunos casos, varios vestigios mineros o metalúrgicos relacionados entre si, espacial y temporalmente, por ejemplo, una rafa con un poblado cercano, una o más rafas sobre un mismo filón, una mina junto a un escorial, etc., como un complejo minero o metalúrgico ya que constituye una única realidad con entidad propia mientras que en otros casos estos complejos estarían formados por un solo resto minero como un escorial o una rafa.

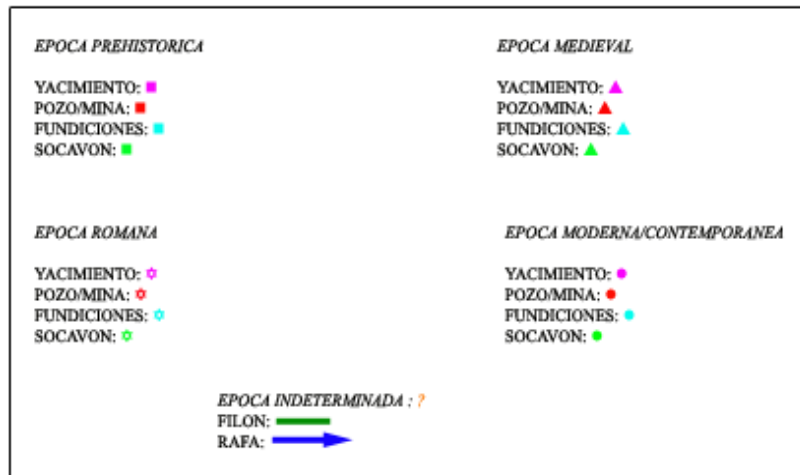
La estructura interna de cada yacimiento minero-metalúrgico del catálogo esta compuesta por los siguientes campos: denominación y nomenclatura, localización y acceso del yacimiento, descripción, material arqueológico, tipo de yacimiento y documentación.

1. *Denominación y nomenclatura.* En el catálogo hemos empleado una nueva numeración que iniciamos desde el nº 1 seguida del o los topónimos y

recogiendo tanto la nomenclatura empleada por los diferentes trabajos antiguos como la asignada por nuestro equipo.

2. *Localización* del yacimiento referenciado por las coordenadas geográficas y UTM dentro de las Hojas de los mapas topográficos a escala 1:10.000, 1:25.000 y 1:50.000.
3. *Acceso* al yacimiento.
4. *Descripción* del yacimiento en si, de los elementos que lo componen, rasas, estructuras, etc. extensión, forma, características del propio emplazamiento, yacimientos arqueológicos asociados, relación con el entorno, caminos antiguos, etc.
5. *Material arqueológico*. En este campo, además de exponer un listado, siempre acompañado, por una breve descripción de todos los elementos de cultura material recuperados (cerámica, escoria,...) en los trabajos de prospección, hemos incorporado los resultados obtenidos de los análisis realizados sobre una selección previa de muestras de escorias procedentes de escoriales documentados en este distrito minero.
6. *Fases cronológico-culturales*. Aquí, se intenta, a partir de la información recogida en los campos anteriores, distinguir las diferentes fases de explotación, en el caso de una mina, y de ocupación o funcionamiento para un poblado minero o una fundición.
7. *Tipo de yacimiento*. A modo de conclusión apuntamos si se trata de una mina, una fundición, mina asociada a un poblado.
8. *Documentación*. Como a lo largo de los apartados anteriores se cita la bibliografía de donde procede la información, en éste se recogen fotos del yacimiento, mapa y ortofotografía de localización, plantas, planos y textos antiguos, croquis, perfiles de minas, etc.

Para una mejor comprensión de la fotografía aérea inserta en la documentación gráfica de los yacimientos representados en éste catalogo, se han utilizado unos signos normalizados que representan cada uno de los sitios arqueológicos localizados, los cuales, reciben un color diferente dependiendo del periodo histórico al que se adscriben:



En este catálogo hemos intentado mencionar tan sólo aquellos yacimientos de los que tenemos constancia o muy lógica presunción de que pueden ser de época romana e incluso de periodos anteriores (prerromanos) y posteriores (época medieval), aunque en muchos casos, es difícil demostrarlo. A pesar de los esfuerzos que se han realizado por estudiar a fondo el área delimitada, fuera de este inventario, seguramente, se ha quedado algún yacimiento minero-metalúrgico.

El objetivo principal de la realización de este catálogo no ha consistido en hacer un simple listado descriptivo de minas, poblados mineros, fundiciones, escoriales, etc. sino el apuntar las primeras anotaciones acerca del patrón de poblamiento de este territorio minero.

## 1. ARROYO VALQUEMADO, J 1<sup>35</sup>

### Localización

Estas labores mineras antiguas de gran importancia se sitúan entorno de la Garganta de Valquemado, en la cercanía del río Yeguas, a trece kilómetros al E-NE del santuario de la Virgen de la Cabeza, en el Parque Natural de Sierra de Andujar. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 4° 10' 6" longitud oeste y 38° 13' 6" latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y las coordenadas UTM x = 395453 e y = 4231026 en la Hoja 883 (1-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 107).

### Acceso

A esta lugar se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por la carretera local J-500 hasta la señal del kilómetro siete donde se bifurca una carretera forestal a la izquierda que conduce a Casas de Montealegre. Desde ahí surge un camino con dirección norte que llega a la Casa de la Mina de Valquemado. A partir de ahí hay un camino que sigue el trazado del arroyo hasta alcanzar la Casa de Valquemado.

### Descripción

En la superficie del terreno se observa como varios filones encajados en el granito (N 40°) fueron explotados a través de rafas o explotaciones a cielo abierto (Fig. \*\*\*). Una de ellas, de más de 500 metros de longitud, se encuentra a 400 metros al este de la Casa de Valquemado; en los desmontes hay una elevada presencia de mineral de cobre, malaquita y azurita.

A unos 500 metros al NE de la mencionada casa, hay otro filón de más de 1.500 metros de longitud que fue laboreado por medio de varias rafas y catas a cielo abierto. En los terreros observamos gran cantidad de mineral de cobre, azurita y malaquita (Domergue, 1987: 255)<sup>36</sup>.

### Material arqueológico

En los alrededores de estos trabajos antiguos y en los desmontes se documentan algunos fragmentos de Terra Sigillata (Domergue no especifica que clase) y martillos mineros con ranura central (Giardino, 1995: 165).

### Fases cronológico-culturales

---

<sup>35</sup> La **J** seguida de un dígito indica el número del yacimiento minero-metalúrgico en el catálogo Domergue (1987) de la provincia de Jaén.

<sup>36</sup> En esta área no conocemos la existencia de poblamiento prehistórico y romano debido a que nuestras prospecciones se han centrado en la búsqueda de labores mineras-metalúrgicas y las realizadas por la Universidad de Granada se concentraron en el entorno del pantano del Jándula.

La tipología de las labores y los restos de cultura material documentada señalan que estos filones de cobre del Arroyo de Valquemado fueron explotados durante la Prehistoria Reciente y época romana.

**Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina.

## Documentación

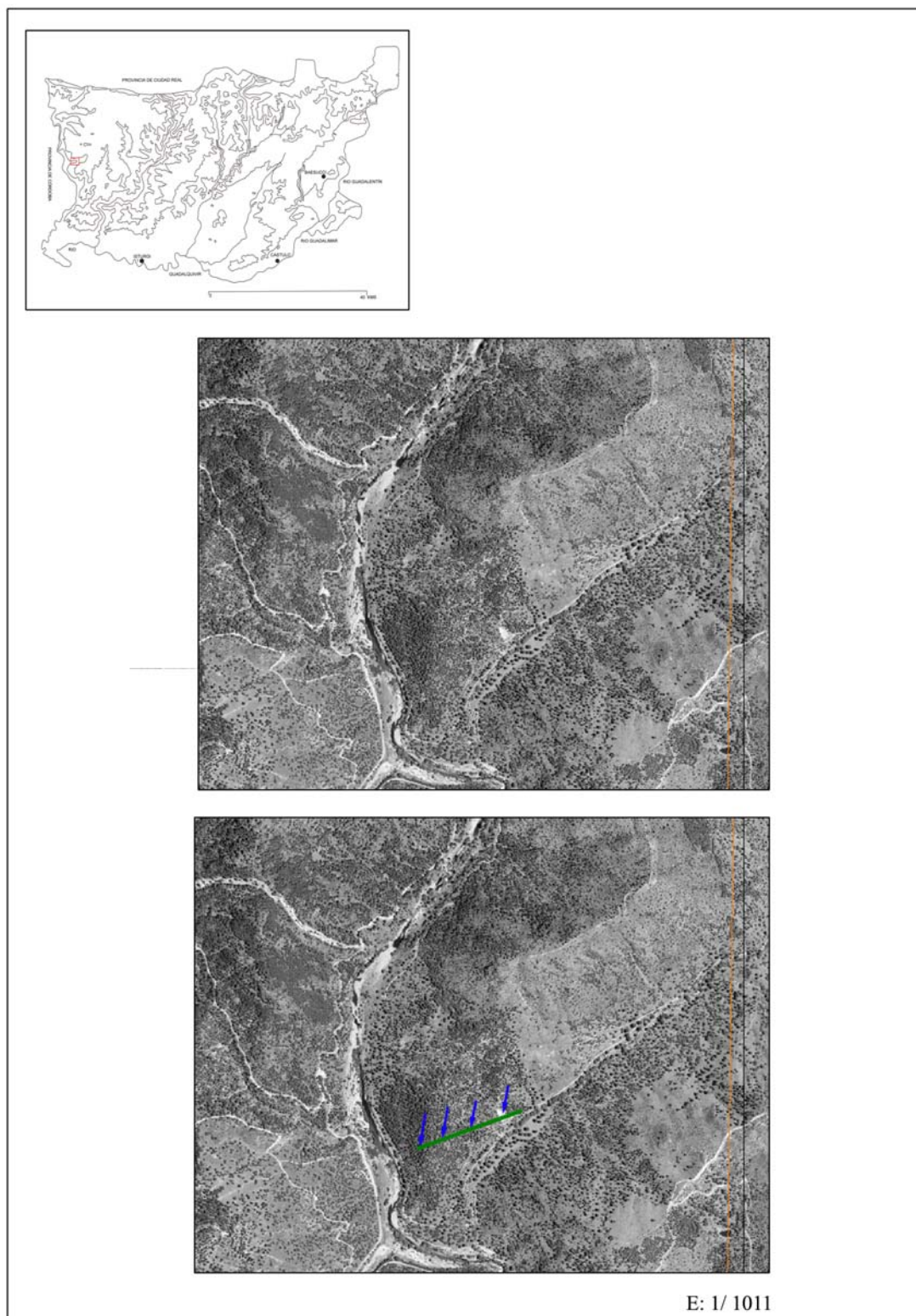


Fig. 107. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de Valquemado (Est. J 1)

## 2. CERRO DE LOS VENADOS, J 2

### Localización

A 3,5 kilómetros al norte-nordeste de los viejos trabajos mineros del Arroyo de Valquemado, y unos 15 km. al NE del Santuario de la Virgen de la Cabeza, en el paraje conocido como Cerro de los Venados se hallan varios filones cuarzosos orientados N. 40-45° y encajados en el granito. Este lugar presenta la siguientes coordenadas geográficas: 4° 09' 06" de longitud oeste y 38° 15' 04 latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y las coordenadas UTM x = 397035 e y = 4235084 en la Hoja 883 (1-2) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000.

### Acceso

A esta lugar se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por la carretera local J-500 hasta la señal del kilómetro siete donde se bifurca una carretera forestal a la izquierda que conduce a Casas de Montealegre. Desde ahí surge un camino con dirección norte que tras unos siete kilómetros alcanza el Cerro de los Venados.

### Descripción

En el Cerro de los Venados, sobre todo en su vertiente meridional, los filones de cuarzo con mineralización de cobre fueron trabajados en época antigua a través de raras y catas a cielo abierto. En los desmontes de éstas labores se observan martillos mineros con ranura central de una roca grisácea (Domergue, 1987: 255).

### Material arqueológico

El único elemento de cultura material documentado han sido los martillos de ranura central (Domergue, 1987: 255; Giardino, 1995: 165).

### Fases cronológicos-culturales

Estos filones serían explotados durante la Prehistoria Reciente y época romana, sin poder precisar nada más ya que la documentación con la que se cuenta es bastante escasa.

### Tipo de yacimiento

Se trata de una mina.



## Documentación

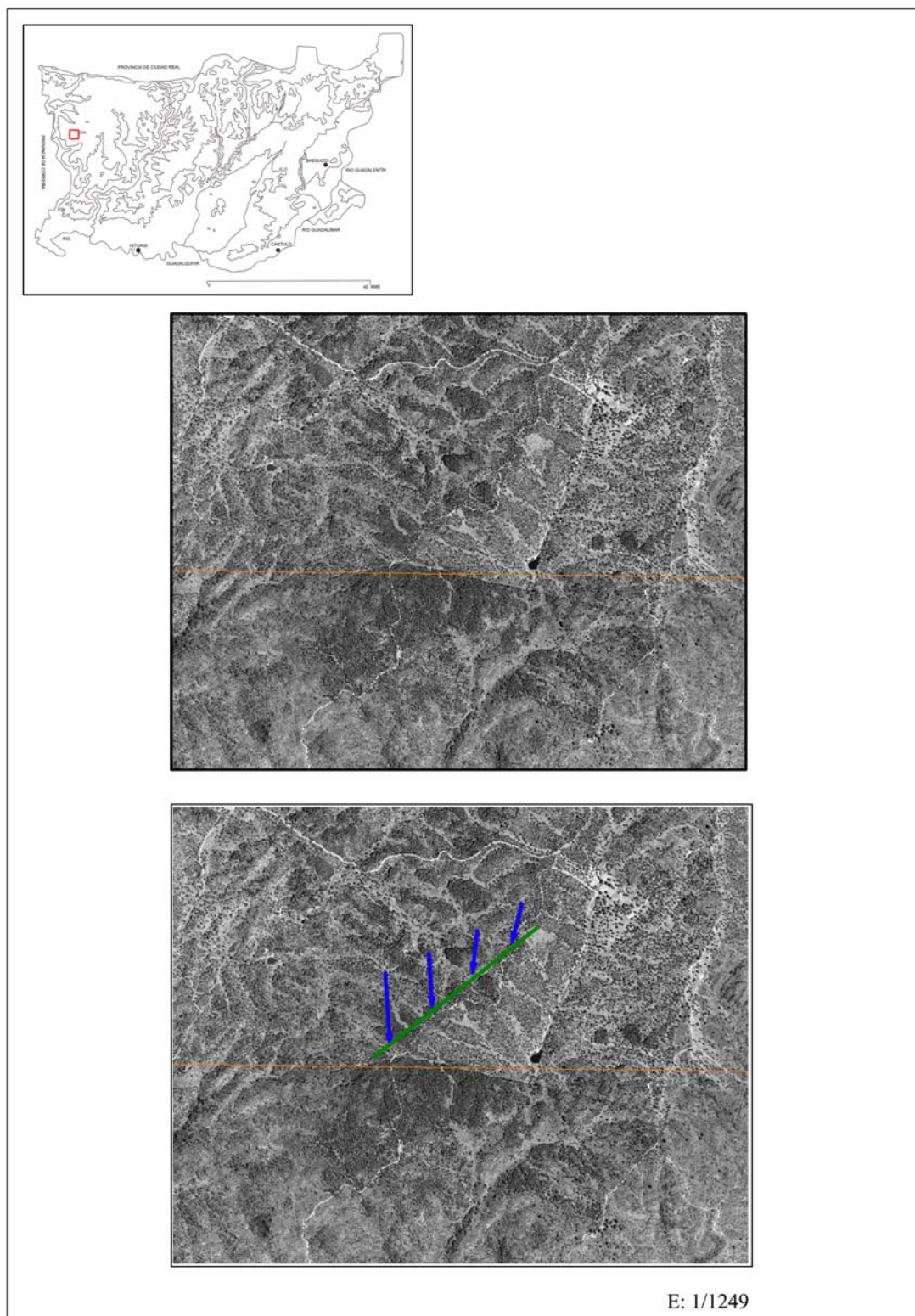


Fig. 108. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de los Venado (Est. J-2)

### 3. MINA DE VALQUEMADO, J 3

#### **Localización**

La mina moderna de Valquemado se encuentra muy cerca del nacimiento del arroyo del mismo nombre, a unos cinco kilómetros al NW de las labores situadas en las cercanías del río Yeguas (J 1). Ésta presenta las siguientes coordenadas geográficas: 4° 11' 44" longitud oeste y 38° 13' 06" latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000; y las coordenadas UTM x = 400884 e y = 4233030 en la Hoja 883 (1-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000.

#### **Acceso**

A esta mina se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por la carretera local J-500 hasta el kilómetro siete donde se bifurca una carretera forestal a la izquierda que conduce a Casas de Montealegre. Desde ahí surge un camino con dirección norte que llega has las ruinas de la mina de Valquemado.

#### **Descripción**

La Casa de la Mina de Valquemado, hoy en ruinas, es el testimonio de una explotación moderna de un filón cupriferó trabajado ya en época antigua. Al norte de la casa se constatan tres rafas, y una al sur, que explotaron el filón en su longitud (Domergue, 1987: 256).

#### **Material arqueológico**

En las escombreras de estas labores antiguas se hallan fragmentos de martillos mineros con ranura y de mineral de cobre, malaquita (Domergue, 1987: 256).

#### **Fases cronológico-culturales**

Al igual que en las anteriores minas, estos trabajos habría que encuadrarlos en la Prehistoria Reciente y época Romana, sin poder precisar más.

#### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina.

## Documentación

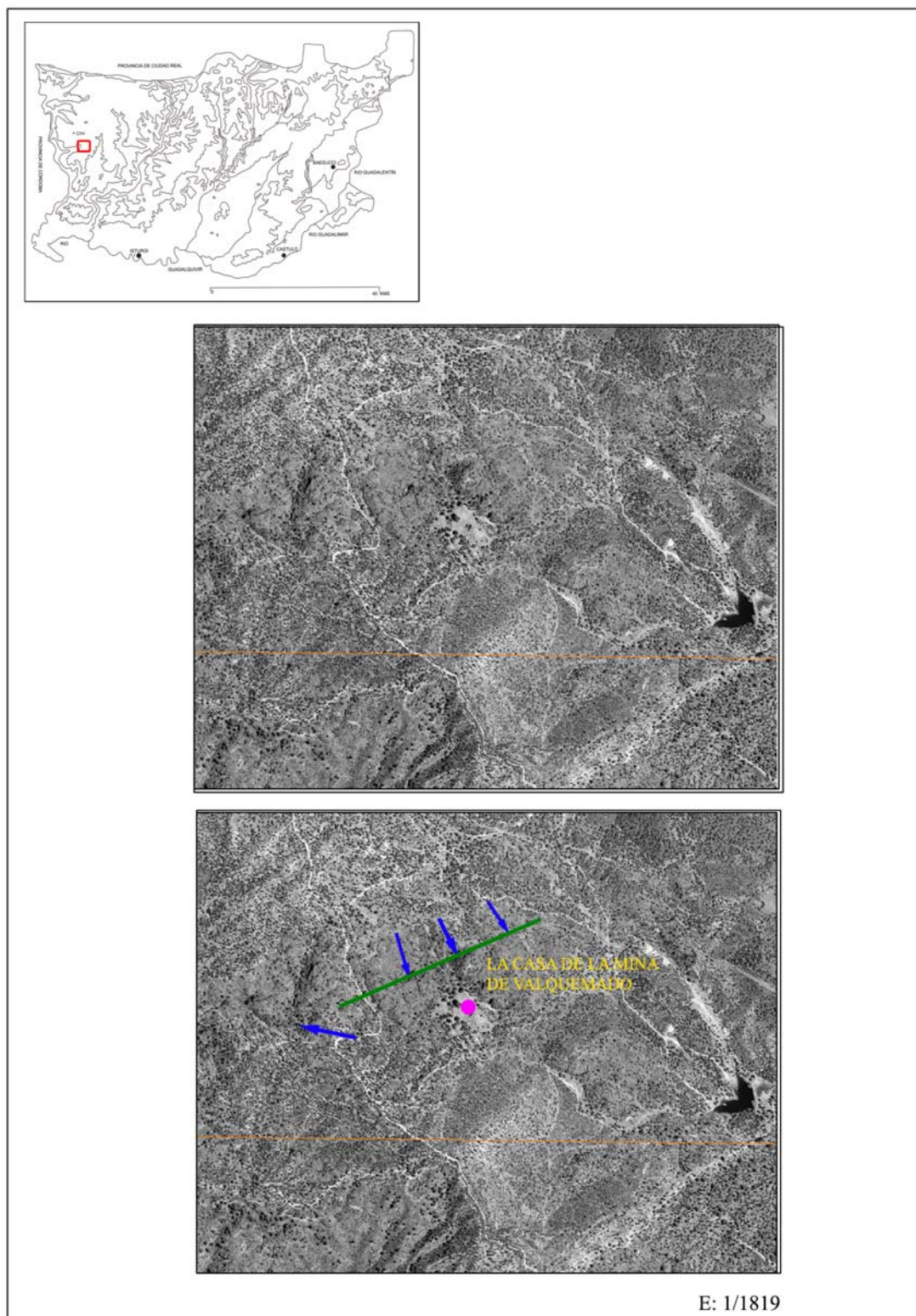


Fig. 109. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, de la Mina de Valquemado (Est. J-3)

#### **4. ARROYO DE LA ALISEDA (LISEA)-CERRO DE LAS BUITRERAS, J 4**

##### **Localización**

La labores mineras se encuentran en la cuenca alta del arroyo de la Aliseda, en una zona muy escarpada al sureste del Cerro de las Buitreras, dentro del Parque Natural de Sierra de Andújar. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 4° 08' 18" longitud oeste y 38° 13' 00" latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 399589 e y = 4229116 en la Hoja 883 (1-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 110)

##### **Acceso**

A esta zona se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por la carretera local J-500 hasta el kilómetro siete donde se bifurca una camino forestal a la izquierda que conduce a Casas de Montealegre. Desde ahí, una pista continúa en dirección este hacia las Casa de Buitreras, a partir de aquí, se llega a pie.

##### **Descripción**

Al sureste del Cerro de las Buitreras, hallamos un filón de cerca casi 2'5 km. de longitud con una orientación NE-SO. que fue laboreado a través de varias rafas. Éstas se observan a un lado y otro del arroyo la Lisea (Aliseda), siendo la más importante, una que tiene alrededor de 400 metros de longitud. Los desmontes están compuestos por cuarzos con motas de color pardo de los óxidos de hierro, localizándose además, muestras de calcopirita y numerosos *mallei* o martillos mineros de piedra (Domergue, 1987: 256).

##### **Material arqueológico**

Únicamente se han documentado martillos mineros de ranura central (Domergue, 1987: 256).

##### **Fases cronológico-culturales**

La explotación de esta mina, al igual que las anteriores labores mineras, se encuadraría dentro de la Prehistoria Reciente y época Romana.

##### **Tipo de yacimiento**

Una mina.

## Documentación

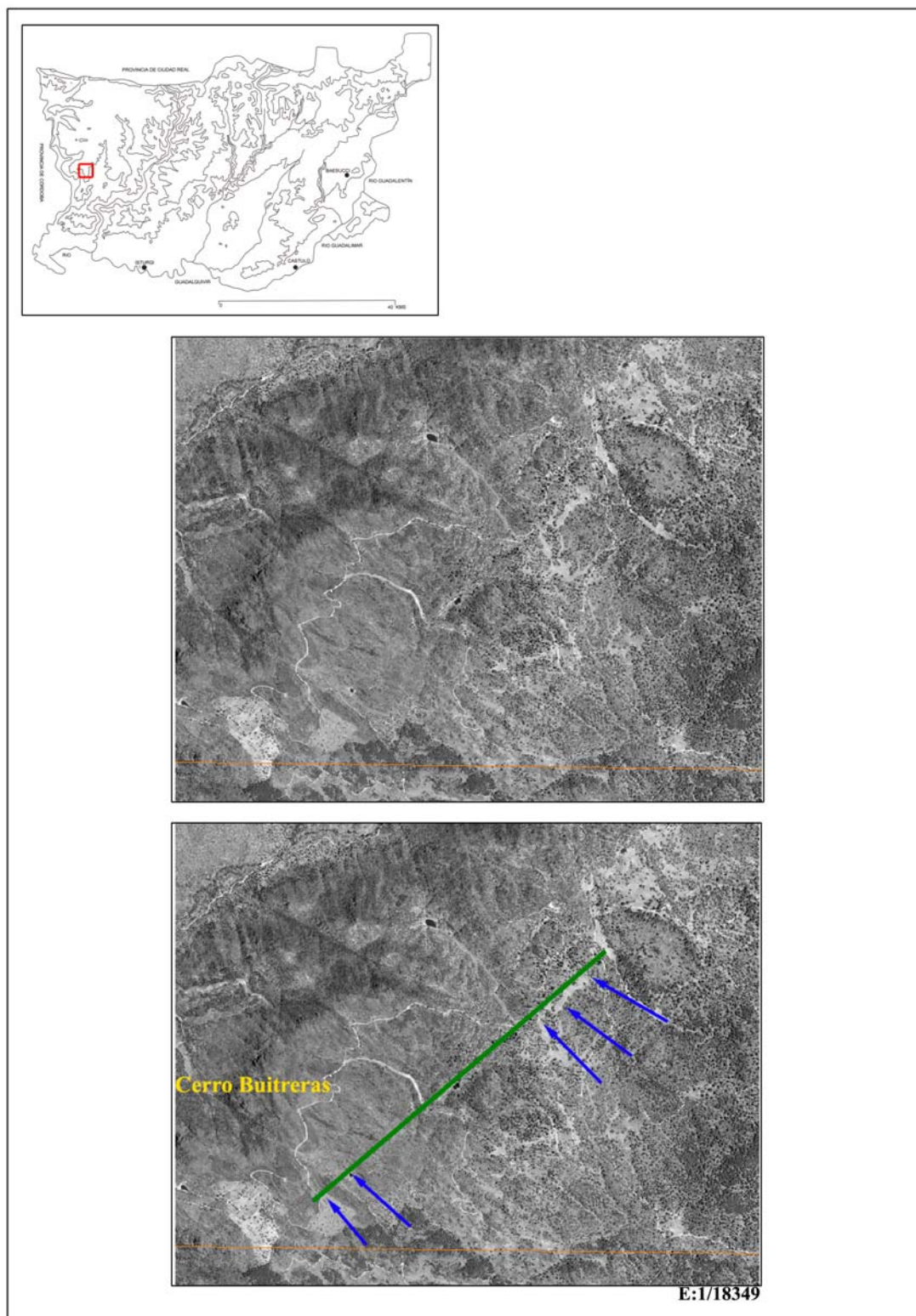


Fig. 110. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de la Aliseda (Lisea)-Cerro de lasBuitreras (Est. J 4)

## 5. ARROYO EL FRESNILLO-EL COCHE, J 5

### Localización

Las explotaciones a cielo abierto se hallan entre los arroyos de El Fresnillo y El Coche, muy cerca del cauce del río de La Cabrera donde, estos dos, vierten sus aguas durante la estación lluviosa, dentro del Parque Natural de Sierra de Andujar. Estas labores se encuadran entre los siguientes puntos de coordenadas UTM:  $x = 404430$  y  $y = 4232246$ , el punto más al NE, en las inmediaciones de las Casillas del Fresnillo, y  $x = 403675$  y  $y = 4221824$  (el punto más al SW, junto al camino de Montealegre) en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y las 883 (2-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 111).

### Acceso

A este lugar se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por el camino forestal de Casas de Montealegre, el cual se deriva a la izquierda de la carretera local J-500 en el kilómetro siete.

### Descripción

En la vertiente oeste del río de La Cabrera, al pie del Cerro del Rosalejo, se observa un afloramiento de cuarzo ( $N 45^\circ$ ) que corta los valles del arroyo Fresnillo, del Coche, Piruetanar y de Montealegre. Éste ha sido trabajado a través de importantes rafas que comienzan en el norte, en el contacto de las pizarras con el granito y prosiguen hacia el sur en el granito (Fig. 111).

Entre el Arroyo del Fresnillo y del Coche se localizan las dos rafas más importantes: una, situada en el Sudoeste, próxima al arroyo del Coche y el camino de Montealegre, tiene una longitud de 80 metros y en las escombreras asociadas hay presencia de materiales cobrizos mezclados con productos ferruginosos; y otra, al nordeste, junto a la vecindad de Casillas del Fresnillo, que posee una longitud de más 200 metros (Domergue, 1987: 256).

### Material arqueológico

En los desmontes, además de muestras de mineral de cobre, se hallan numerosos martillos mineros de una roca grisácea con ranura central (Domergue, 1987: 256).

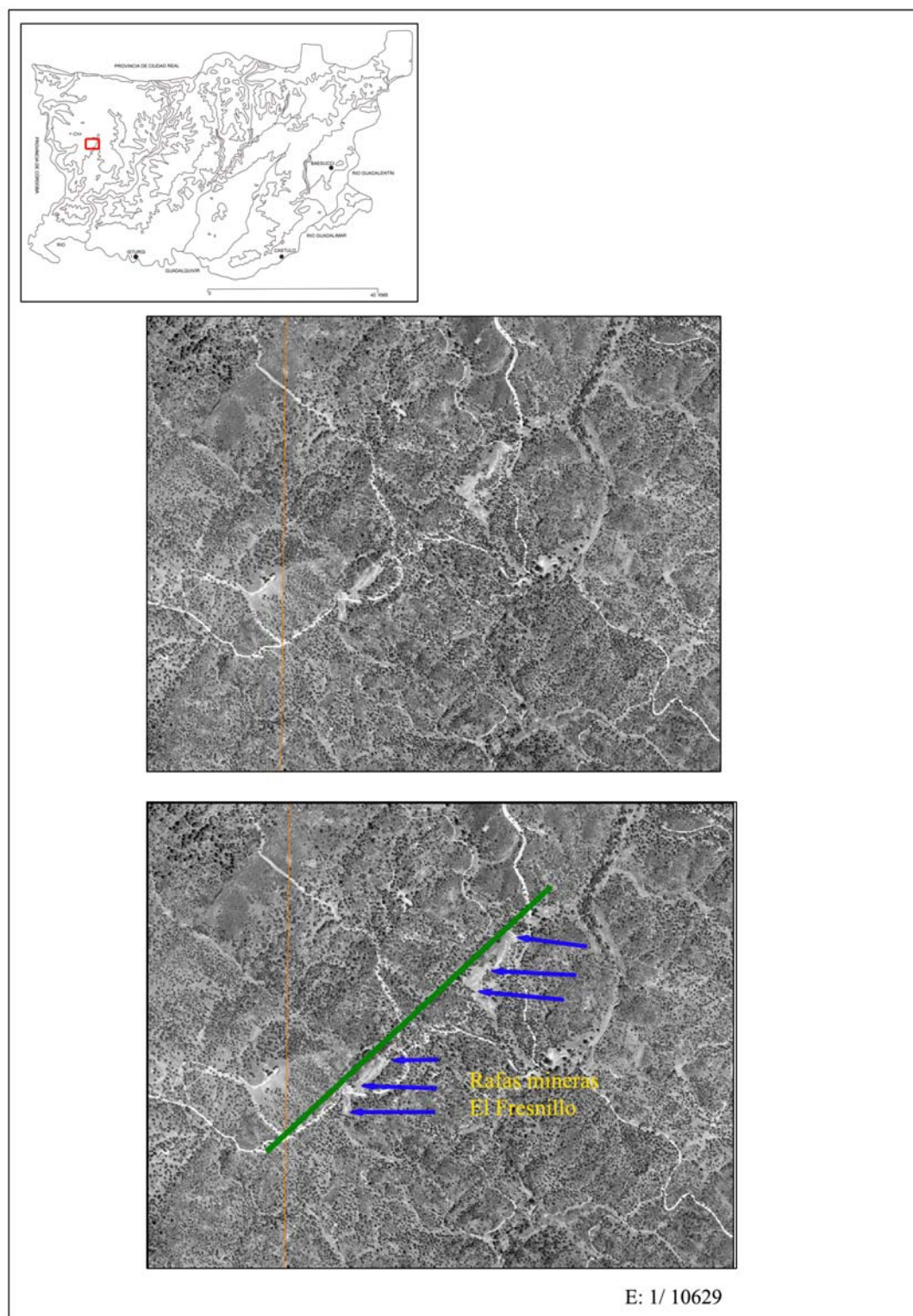
### Fases cronológico-culturales

Según los vestigios documentados, la explotación de este filón de cobre se encuadraría dentro de la Prehistoria Reciente y época Romana.

### Tipo de yacimiento

Rafas o explotaciones a cielo abierto.

## Documentación



## 6. EL HUMILIADERO o HUMILLADERO, J 6.

### Localización

Al oeste de la carretera local J-500 de Andújar-Puertollano, a trescientos metros más allá del km.6, hallamos varias rafas que jalonan un filón de 2 a 3 metros de potencia, con una dirección N 45°. Éstas presentan las siguientes coordenadas geográficas: 4° 02' 36" de longitud oeste y 38° 14' 46" latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 399589 e y = 4229116 en la Hoja 883 (2-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 112).

### Acceso

A la zona del Humiliadero se accede desde el Santuario de la Virgen de la Cabeza por la carretera local Jv-5010 Andújar-Puertollano.

### Descripción

El relleno del filón explotado en El Humiliadero esta constituido por cuarzo blanco y compacto en el extremo nordeste y cuarzo ferruginoso en el sudoeste. Los indicios de mineralización de cobre son muy frecuentes: calcopirita en el nordeste, calcosita o calcosina en el sudoeste donde se concentran las trabajos a cielo abierto más importantes. En esta última zona, las aguas meteoricas provocaron la oxidación de los minerales originales y la formación de ricos sulfuros secundarios. Esto explica que esta parte del recorrido del filón fuera explotada con mayor intensidad (Domergue 1987, 256-257).

### Material arqueológico

De las escombreras asociadas a las rafas mineras proceden numerosos *mallei* (Domergue, 1987: 257; Giardino, 1995: 165).

### Fases cronológico-culturales

Las labores mineras del Humiliadero, como las anteriores, se asociarían a la Prehistoria Reciente y época Romana.

### Tipo de yacimiento

Mina a cielo abierto o rafa.



## Documentación

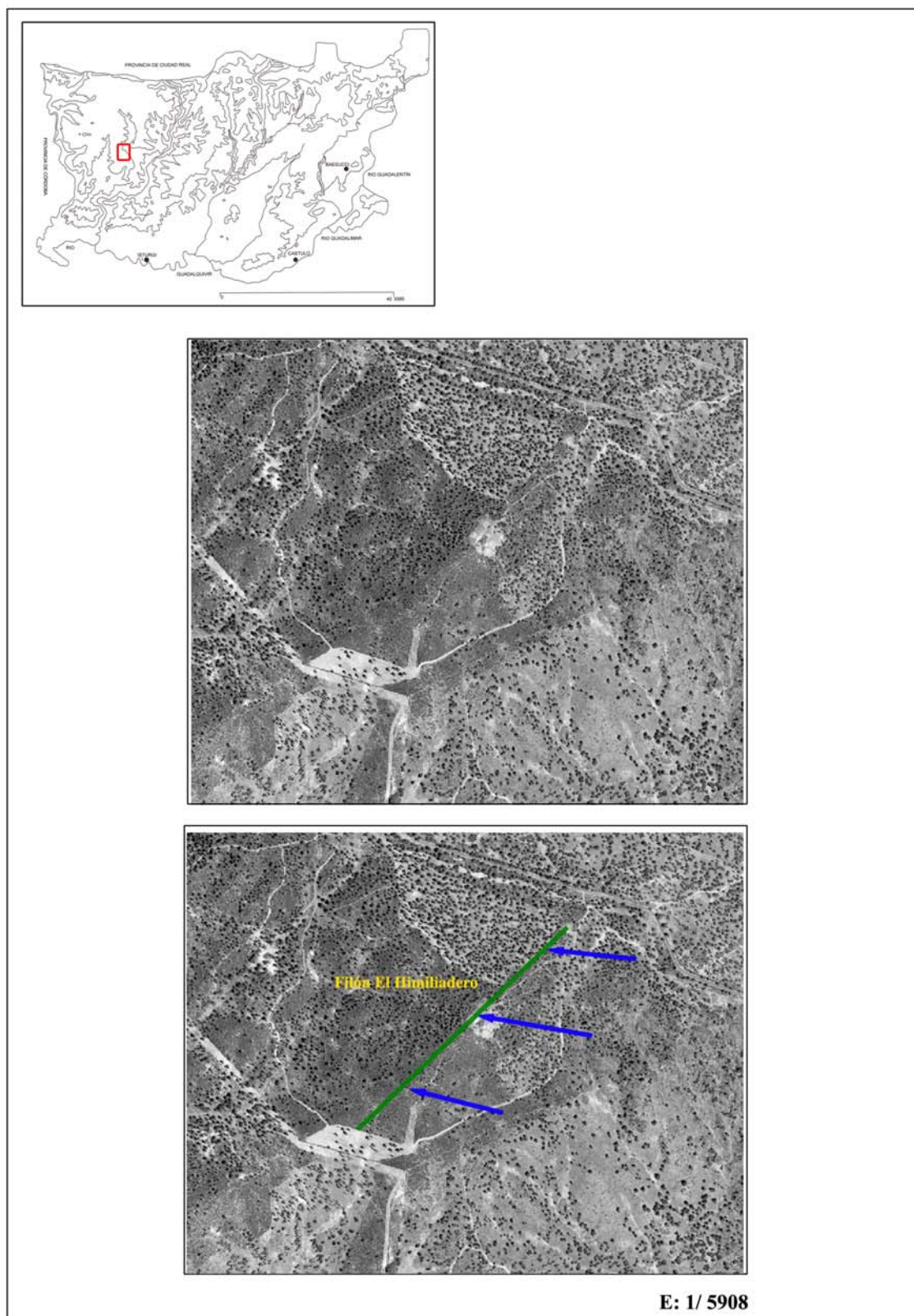


Fig. 112. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de El Humilladero o Humilladero (Est. J6).

## 7. NAVALASNO, J 7.

### Localización

Las labores mineras en el filón Navalasno (N 50°) se sitúan a unos 4 kilómetros al este del Santuario de Virgen de la Cabeza, entre el arroyo de Valhondo al norte, el río de La Cabrera al oeste y el arroyo de Los Santos al este. Concretamente, las rafas cercanas a la Casa de Navalasno presenta las siguientes coordenadas geográficas: 4° 05' 06" longitud oeste y 38° 11' 22" latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM  $x = 405015$  e  $y = 4227525$  en la Hoja 883 (2-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 113).

### Acceso

A las Casas de Navalasno se accede por un camino que surge al este del Santuario de la Virgen de la Cabeza.

### Descripción

El filón de Navalasno, orientado N 50°, atraviesa el macizo granítico de Andujar a lo largo de varios kilómetros. Como todos los filones de esta zona, presenta en las zonas superficiales columnas ricas de minerales de cobre explotadas en época antigua. En el extremo nordeste, el filón se pierde en las pizarras, encontrándose en esta zona restos de rafas con presencia en las terreras de *mallei* en diorita. En la mina Virgen, donde la Junta de Energía Nuclear señalaba la existencia de uranio, los trabajos antiguos alcanzaron una profundidad de 45 metros (Domergue, 1987: 257).

Otro grupo de rafas se localiza a 2 kilómetros del cortijo de Navalasno, donde el filón tiene una potencia de 2 a 6 metros. Pero las más importantes se encuentran a 200 metros al nordeste de este cortijo, explotando el filón a lo largo de 500 metros. La potencia del filón en esta zona alcanza los 10 metros, con grandes desmontes compuestos por cuarzos ferroguminosos con manchas de malaquita. Entre el Cortijo y el río de La Cabrera en el sudoeste, se observan algunas rafas de poca identidad (Domergue, 1987:267).

Cerca de este filón, al SE, se encuentra el yacimiento de la Edad del Cobre de Los Santos (J-A30) (ver anexo 3) (Fig. 114), el cual se asienta en un afloramiento rocoso silíceo que forma un pequeño montículo elevado sobre las suaves lomas de la dehesa. La estrategia de ubicación del asentamiento está en función de la explotación del afloramiento rocoso sobre el que se emplaza, utilizado como lugar de habitación y de cantera de sílex. La presencia de elementos de sílex (núcleos, lascas) diseminados en

esta área induce a pensar en la explotación de otros afloramientos silíceos de la zona. También, en este asentamiento, se desarrolló la actividad metalúrgica, como atestigua la presencia de crisoles de fundición que constituyen la evidencia de la explotación del mineral de cobre, probablemente, procedente de este filón, durante esta fase cultural en la cuenca del Jándula (Pérez *et al.*, 1992b: 101-102).

### **Material arqueológico**

En las escombreras de las labores mineras, únicamente, se han documentado martillos con ranura central para el enemangüe de color grisáceo.

### **Fases cronológico-culturales**

La explotación de este filón de cobre se encuadraría dentro de la Prehistoria Reciente y época Romana. Seguramente, el mineral transformado en el yacimiento calcolítico de Los Santos procedería de este filón.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de varias rafas mineras.

## Documentación

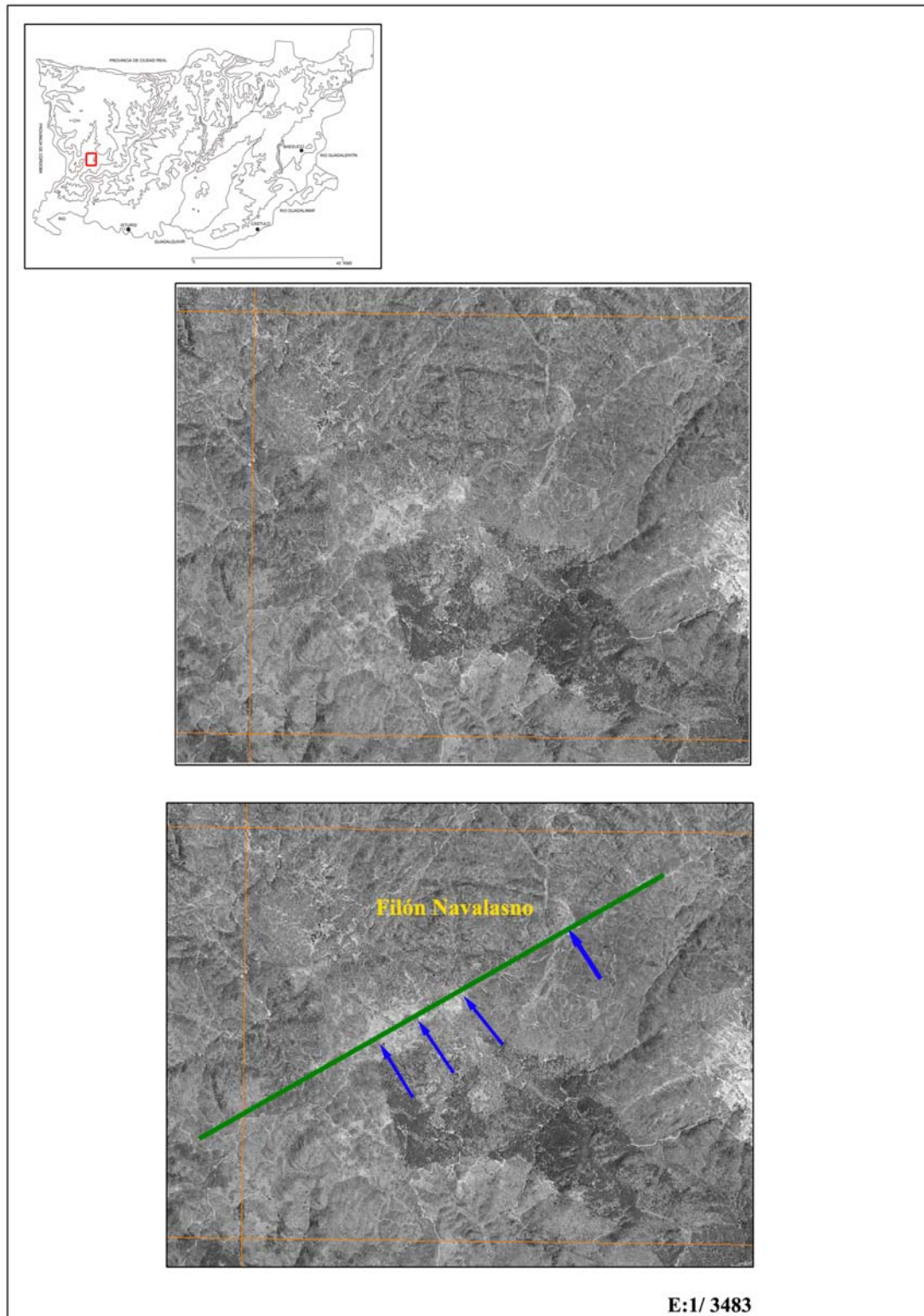


Fig. 113. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, del Navalasno (J 7)



*Fig. 114. Vista general del Cerro de los Santos, yacimiento Calcolítico (Est. J-A30)*

## 8. LOS ESCORIALES, J 8.

### Localización

Las explotaciones mineras de Los Escoriales se encuentra al NE de Baños de la Encina, dentro del término municipal de Andújar y Villanueva de la Reina, al este de Salas de Galiarda y oeste del embalse del Encinarejo, junto a la carretera comarcal JH-5002, que une El Centenillo con la que proviene de Andújar (JV-5010), a la altura del kilómetro nueve. Los tres sectores diferenciados de labores mineras presentan las siguientes coordenadas geográficas y UTM: el sector occidental, Cerro Mosquililla, 3° 56' 44" de longitud oeste y 38° 10' 20" de latitud norte, x = 418850 y = 4222645; el sector central, 3° 55' 46" de longitud oeste y 38° 10' 52" de latitud norte, x = 417356 y = 4225574; y el sector oriental, 3° 54' 03" de longitud oeste y 38° 11' 38" de latitud norte, x = 420181 y = 4227002, en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 883 (3-4 y 4-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 115 y 118).

### Acceso

A Los Escoriales se puede llegar por tres vías o rutas diferentes: desde El Centenillo se accede por la carretera local JM-5003; desde Baños de la Encina, por la camino-carretera JV-5041; y por último, desde Andújar, por la carretera JV-5010 y JH-5002.

### Descripción

El grupo más importante, hasta hoy día, de trabajos mineros antiguos en el valle del Jándula se localiza en Los Escoriales. En esta zona, se determina la existencia de un grupo de filones cupríferos paralelos, cuya orientación es de N. 75 °. Algunos de ellos fueron explotados en época antigua, concentrándose los trabajos más densos y profundos en Los Escoriales, donde se sitúa la fractura principal. El filón principal se pierde hacia el este en las pizarras, en la zona de Huerta del Gato, en las cercanías de Salas de Galiarda. La potencia de este filón es de 5 a 6 metros alcanzando excepcionalmente los 10 metros. En las zonas estériles donde el filón se estrecha, el relleno esta compuesto a base de cuarzo y granito descompuesto; en cambio, en las zonas ricas, donde el filón se ensancha, la ganga se compone de calcita y siderosa. Tres venas del filón fueron explotadas por los antiguos hasta una profundidad de 53 metros, y especialmente las dos más ricas. Hasta los 155 metros según los testimonios conservados de los trabajos viejos y las zonas vírgenes del filón, el mineral esta esencialmente constituido por óxidos y por calcosita. En las partes superficiales a estos minerales se añaden los carbonatos, y es sólo a partir de los 155 metros de profundidad cuando la calcopirita se vuelve más importante (Fig 115 y 116) (Domergue, 1987: 257-258).

Los trabajos antiguos se distribuyen en tres grupos (Fig. 115 y 118):

1. *Sector Central* (Los Escoriales).

En este sector se desarrollaron los trabajos más importantes tanto antiguos como modernos. En superficie, se observan tres series de rafas que corresponden a las tres columnas mineralizadas reencontradas por los explotadores contemporáneos. Las obras de la columna central son las mejores conocidas debido a que los pozos modernos se excavaron al lado, descendiendo hasta 150 metros aproximadamente. Los mineros contemporáneos descubrieron la existencia de pilares de roca y restos de madera empleada para la fortificación y entibación de los trabajos subterráneos en los niveles 127 y 177, donde además se conservan las huellas de los picos y punterolas (Domergue, 1987: 258).

La profundidad alcanzada por los trabajos antiguos en esta zona no es conocida, pero lo que sí sabemos es que en el nivel 177, los explotadores modernos se tuvieron que apoyar en ellos (Domergue, 1987: 259).

En lo que se refiere a los trabajos antiguos en superficie, se constatan a lo largo de 500-600 metros de longitud grandes rafas, teniendo una de ellas una profundidad de una docena de metros, observándose en la escombreras de alrededor minerales cobrizos, como calcopirita y malaquita y martillos con ranura de diorita, uno de ellos de 19'5 Kg. (Fig. 117).

A unos 350 metros aproximadamente al oeste-sudoeste de los pozos modernos sobre un montículo del terreno se observan los restos de hábitat antiguo (Domergue, 1987: 259). Sandars señala que las minas de este sector debieron de ser muy importantes, puesto que estaban protegidas por un castillo o fortaleza, construida en un cerrillo dominando todas éstas, con grandes sillares de granito aplanado en la fachada, pero irregular en los otros contornos (Sandars, 1914: 592). En este mismo lugar, tanto Sandars (1914) como Corchado (1980), documentaron unas piedras con inscripciones ibéricas denominadas como Piedras Letreras. Dentro del recinto se distingue un pasillo, cuyas paredes están construidas de grandes bloques de granito, que comunicaba con una sala rectangular o una cisterna, de la que hoy en día no se conserva ninguna cubierta. En los alrededores de este yacimiento se documentaron numerosos restos de tégulas, cascos de ánforas, cerámica común y Terra Sigillata Aretina, que demostrarían, la ocupación en época romana, por lo menos en el I d.C., aunque las construcciones pueden ser anteriores. Sólo la excavación podría verificar estas propuestas.

Por otro lado, Sandars puntualiza que esta fortaleza es contemporánea a las Salas de Galiarda, a unos 10 Km. al poniente de Los Escoriales. En ambos poblados, Sandars no ha podido encontrar otra cerámica que no sea romana, pero a pesar de ello, sigue creyendo que los edificios son anteriores a la ocupación romana (Sandars, 1914: 592).

La presencia de las inscripciones ibéricas de Piedra Letrera y la propia tipología de estas construcciones se explicaría por la existencia de una población ibérica indígena,

asociada a la explotación de las minas de Los Escoriales, desde el periodo ibérico hasta el s. I a.C.

Entre los restos mineros y de hábitat se encuentra un importante escorial antiguo que dio nombre a este lugar, Los Escoriales, escorias que debieron ser refundidas en época reciente y que son visibles en la zona de hábitat (Domergue, 1987: 259<sup>37</sup>).

## 2. Sector oriental.

Hacia el este, en las tierras antaño cultivadas, los embudos pueden señalar la existencia de antiguas rafas. A 1,5 Km. al este de Los Escoriales, en la concesión Complemento, San Claudio, hay un pequeño escorial. Antes de que el filón se pierda en las pizarras encontramos la concesión Cinco Amigos, Por si acaso y El Copo (Domergue, 1987: 259).

## 3. Sector occidental.

En el sector occidental son visibles restos de trabajos sobre la ladera norte de Cerro Mosquililla y al lado del río Jándula, en la concesión Chiquita y El Andalucita. Los vestigios antiguos más espectaculares están situados en el valle de un arroyo, un afluente del arroyo de Cerrajeros, sobre la pendiente occidental del Cerro Mosquililla, entre los que se han podido recoger restos de mineral y de martillos mineros o mallei de diorita. En las cercanías de estos trabajos se observan cuatro construcciones en lo alto de una serie de cerros que dominan las minas de cobre (Domergue, 1987: 259-260).

Sobre la misma ladera meridional, las pequeñas vaguadas perpendiculares a la cama del arroyo recortan varios cerrillos alineados y paralelos al mismo; su altura e importancia aumentan río abajo; y en cuatro de ellos, se hallan restos de construcciones de bloques de granito. Desde éstos se controla los filones y las labores mineras (Corchado y Soriano, 1980; Domergue, 1987: 260) (Fig. 118: 1). Al igual que en el sector central, en éste, en la Loma de Cerrajeros, Sandars y Corchado y Soriano documentaron también inscripciones ibéricas asociadas a restos de minas de cobre (Sandars, 1914; Corchado y Soriano, 1980: 12-13).

La primera de las construcciones (J-A-15) (Fig. 118: 1), instalada sobre el mismo filón, mide exteriormente 10 metros de largo por 6,5 metros de ancho, siendo sus paredes de 1,10 de gruesas y compuestas de grandes sillares correctamente labrados, en alguno de los cuales son visibles señales de cuñas; interiormente, se advierte que estuvo dividido en dos compartimentos análogos, teniendo la entrada por el lado situado más al

---

<sup>37</sup> Gran parte de la información que recoge Domergue procede de un pequeño artículo titulado las "Minas de Castilla La Vieja y Jaén" publicado en la Revista minera, metalúrgica y de ingeniería, tomo LXX, 1919, Madrid, pp. 264-265.



norte por una puerta baja cuya piedra dintel aparece caída delante del hueco, y en ella se aprecia el redondo agujero del gozne superior. Este castillejo o fortín fue expoliado como se observa claramente en el movimiento de tierra hecho en su interior (Corchado, 1980: 12-13).

El segundo edificio o recinto fortificado es de planta cuadrada (J-A-2) (Fig. 118: 2), de 9,5 metros de lado, sus paredes tienen un grosor de 0,90, e interiormente aparece dividido en sentido opuesto al anterior. Su altura es de 1,50 de metros aproximadamente, y tiene algunos sillares esquineros de dos metros de largo. La puerta es de 80 centímetros de anchura, situada hacia el norte mirando a la mina, y se ve la piedra dintel con su gozne en la misma posición, pero además la jamba de la derecha tiene un estrecho y corto pasillo que sugiere la utilización de una piedra corredera como segunda puerta (Corchado, 1980: 13; Ruiz y Morales, 2001: 113; Domergue, 1987:260). (Fig. 119 y 120).

En la cumbre de un tercer cerro al sureste del anterior se encuentran las ruinas de un recinto torreado de planta poligonal irregular (J-A-16) (Fig. 118: 3), que mide 100 metros de fondo por 50 de ancho aproximadamente. Este presenta las siguientes coordenadas UTM  $x = 417328$  e  $y = 4225583$ . La puerta se sitúa en el sudeste y está protegida por dos torreones, de los cuales solo queda hoy parte de éstos. En el resto del recinto se aprecia que tuvo al menos otros cuatro torreones, y los lienzos de la muralla contaban desde 4 a 6 hiladas de sillares en su altura. Por su ubicación, cercana de donde se encuentra los restos de minas de cobre de la Solana de Cerrajerros, no deja duda de su relación con la explotación de las minas (Corchado, 1980: 13; Domergue, 1987: 260).

Además de estos recintos fortificados o fortines (Fig. 118: 4), Domergue (1987: 260) apunta la existencia de otro más, un cuarto, situado en la cumbre del cerro más al oeste del anterior. Esta construcción, aparentemente, es de planta rectangular.

### **Material arqueológico**

Toda el material documentado en Los Escoriales procede del sector central (los nº 1 al 4, 6 y 7) y occidental (nº 5). El conjunto está compuesto por (Domergue, 1987: 261):

1. Un fragmento de pared y de la carena de un vaso Drag. 13 de TS Aretina (Lámina II, 1). La pasta es de un beis rosado, con un barniz rojo anaranjado de una buena calidad. La decoración es difícil de determinar debido al tamaño tan pequeño del fragmento.
2. Un fragmento amorfo de cerámica de TS Aretina decorada, de pasta beis claro y con barniz rojo anaranjado (Lámina II, 2).
3. Un fragmento de borde de una pátera de pasta beis clara con barniz anaranjado. Esta es la forma clásica, Goudineau 26 fechada entorno al año 10 a.C. En la estratigrafía de Bolsena esta atestiguada entre el 15/10 a.C. y 10/15 d.C. (Lámina II, 3).

4. Un fragmento de pie de una pátera de cerámica de barniz rojo tardía. El barniz anaranjado ha desaparecido casi totalmente. Este tipo de cerámica es frecuente en la vajilla del sur de Hispania en la época de Augusto y en la primera mitad del s. I a.C. (Lámina II, 4) (Domergue, 1969).
5. Un labio de un ánfora Dressel 1, fechada en el s. II y I a.C. (Lámina II, 5).
6. Martillos mineros con ranura central de diorita.
7. Un *mallei* o martillo minero de diorita con una ranura discontinua en el tercio superior de 19'5 Kg. de peso (Fig. 117).

### **Fases cronológico-culturales**

Los vestigios mineros y los elementos de cultura material documentados en Los Escoriales indican que estos filones fueron explotados por dos métodos de extracción que estarían asociados, al menos, a diferentes momentos de explotación.

Un primer momento de laboreo se vincularía a la explotación de las zonas superficiales de los filones, ricos en minerales oxidados y carbonatados, a través de pequeñas explotaciones a cielo abierto durante la Prehistoria Reciente.

Un segundo periodo y primero de mayor desarrollo de explotación, se desarrollaría bajo la dominación romana, concretamente, durante la etapa republicana (s. II y I a.C.) y alto imperial (s. I d.C.) como atestigua el material arqueológico documentado tanto en el sector occidental y central de Los Escoriales. Asociadas a estas labores minero-metalúrgicas se hallan cuatro recintos fortificados en el Cerro de la Mosquililla (sector occidental) y otro en Los Escoriales (sector central), los cuales fueron ocupados, al menos, según la cerámica identificada, durante época republicana los primeros y en el cambio de era y época alto imperial, el segundo.

La serie de fortines del Cerro de Mosquililla que se sitúan en posiciones elevadas y están relacionados entre si, parecen presentar un marcado carácter defensivo, o al menos, uno de ellos, el tercero. Según Domergue, estos recintos plantean dos problemas: la fecha de su construcción y su papel. Sin duda, el fragmento de ánfora Dressel 1, hallado en el tercer fortin, señala que hubo una ocupación romana al menos en el s. I a.C.; pero esto no significa que la construcción sea de ésta época. Tal vez, la construcción de estos edificios habría que vincularlo con las inscripciones ibéricas, y por tanto con una población indígena. Solo la excavación de estos yacimientos nos aportaría una respuesta acerca de la fecha de su construcción. Por otro lado, no sabemos si éstos constituían una línea de defensa o simplemente servían para la vigilancia de las minas (Domergue, 1987: 260-261).

Seguramente, estos recintos (J-A2, A15 y A16) (ver anexo 3), junto a otros dos más identificados durante la prospección realizada por la Universidad de Granada en la cuenca del Jándula, el de la Loma Lagunilla (J-A18) y el de Cerro de la Atalaya (J-A23), también ubicados en zonas de difícil acceso y de gran dominio visual (Perez *et al.*, 1992: 105-107), parecen tener una función de vigilancia y de control directo tanto de las explotaciones en sí como de la vía que comunicaría el interior de Sierra Morena con la ciudad de Castulo e Isturgi.

La tercera y última etapa, y segunda de mayor desarrollo del laboreo de estos filones, sería ya en el s. XX y estaría vinculada a las concesiones de Chiquito, La Andalucita, Los Escoriales, Complemento, San Claudio, etc.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de varias minas y una fundición asociadas a un poblado fortificado y varios fortines.

## Documentación

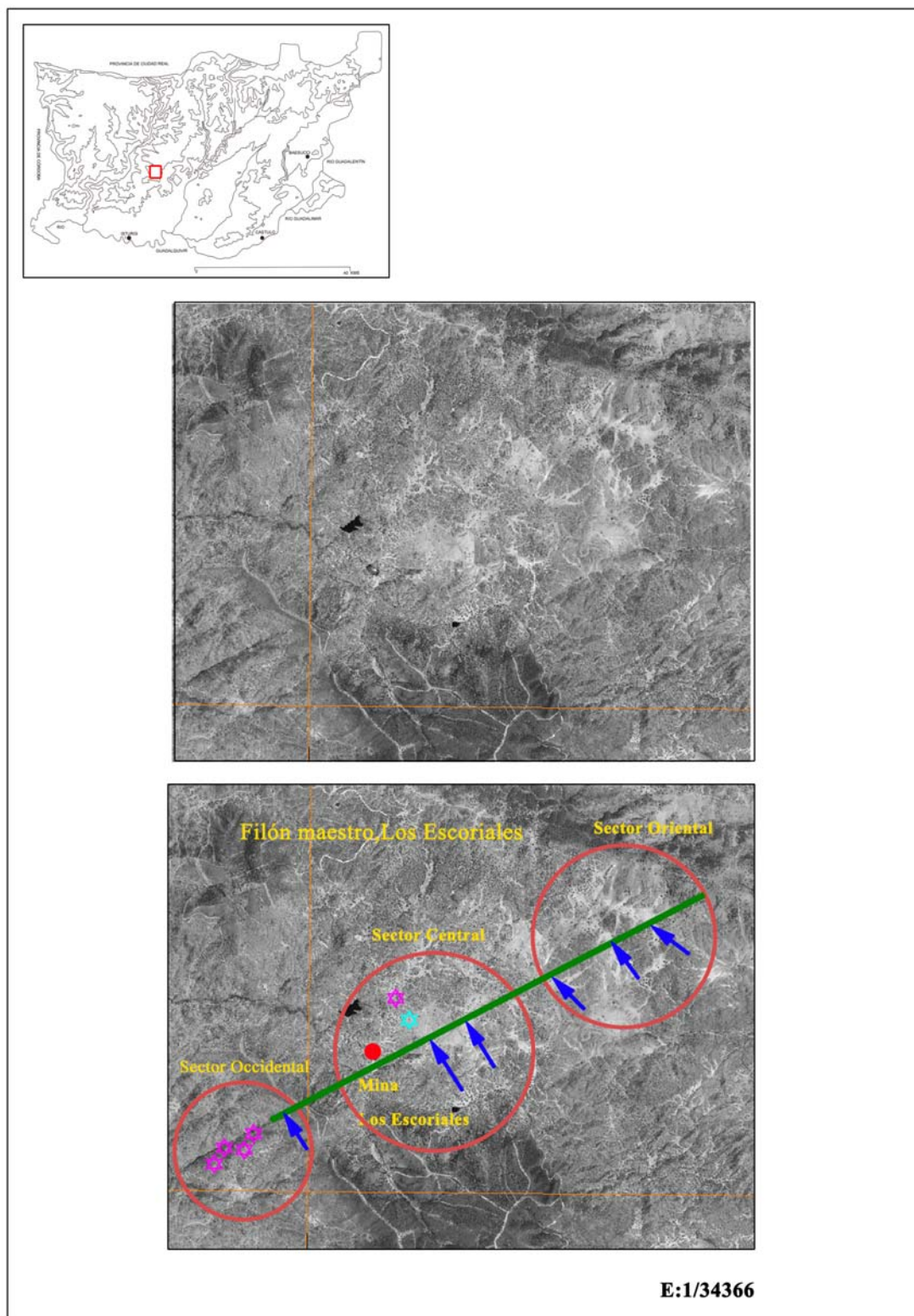


Fig. 115. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Escoriales.

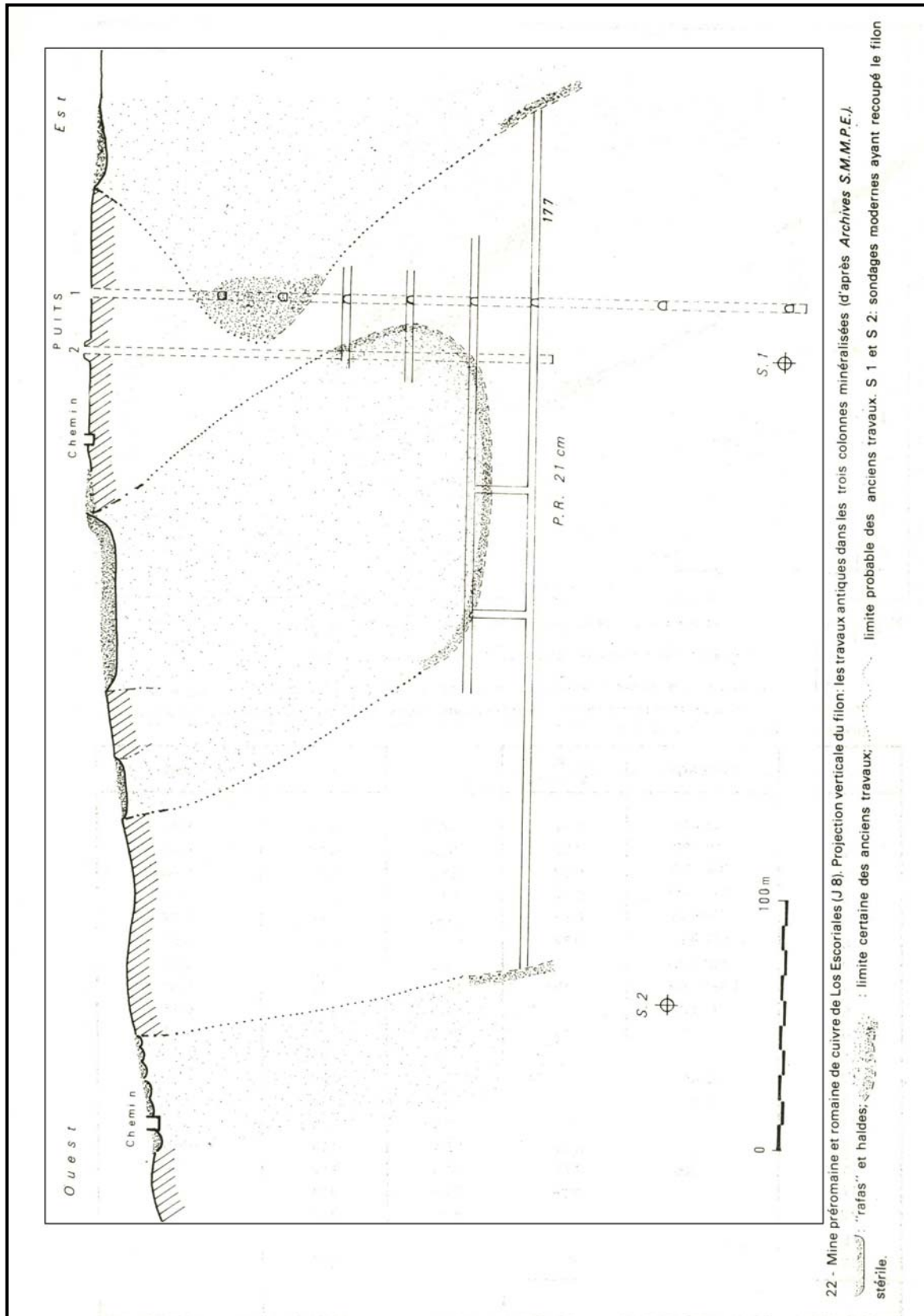
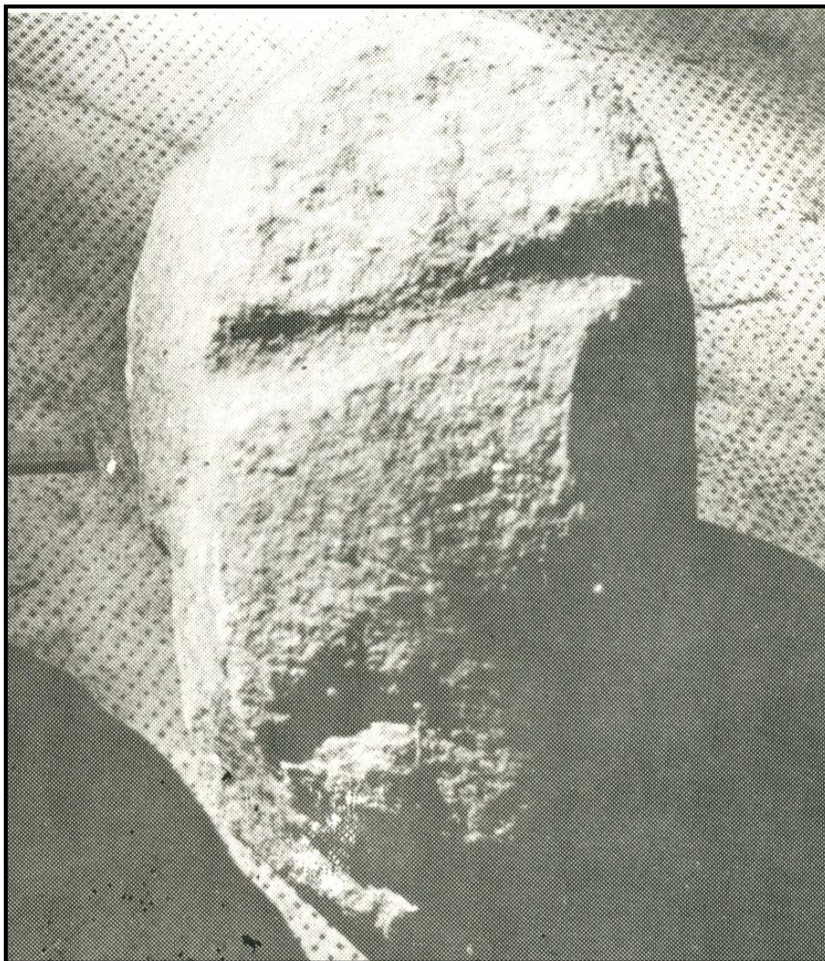


Fig. 116. Perfil de las labores mineras del filón de Los Escoriales (Domergue, 1987: Fig. 22)



*Fig. 117. Martillo minero romano de ranura central localizado en Los Escoriales (Domergue, 1987: Lam. XXXII b)*

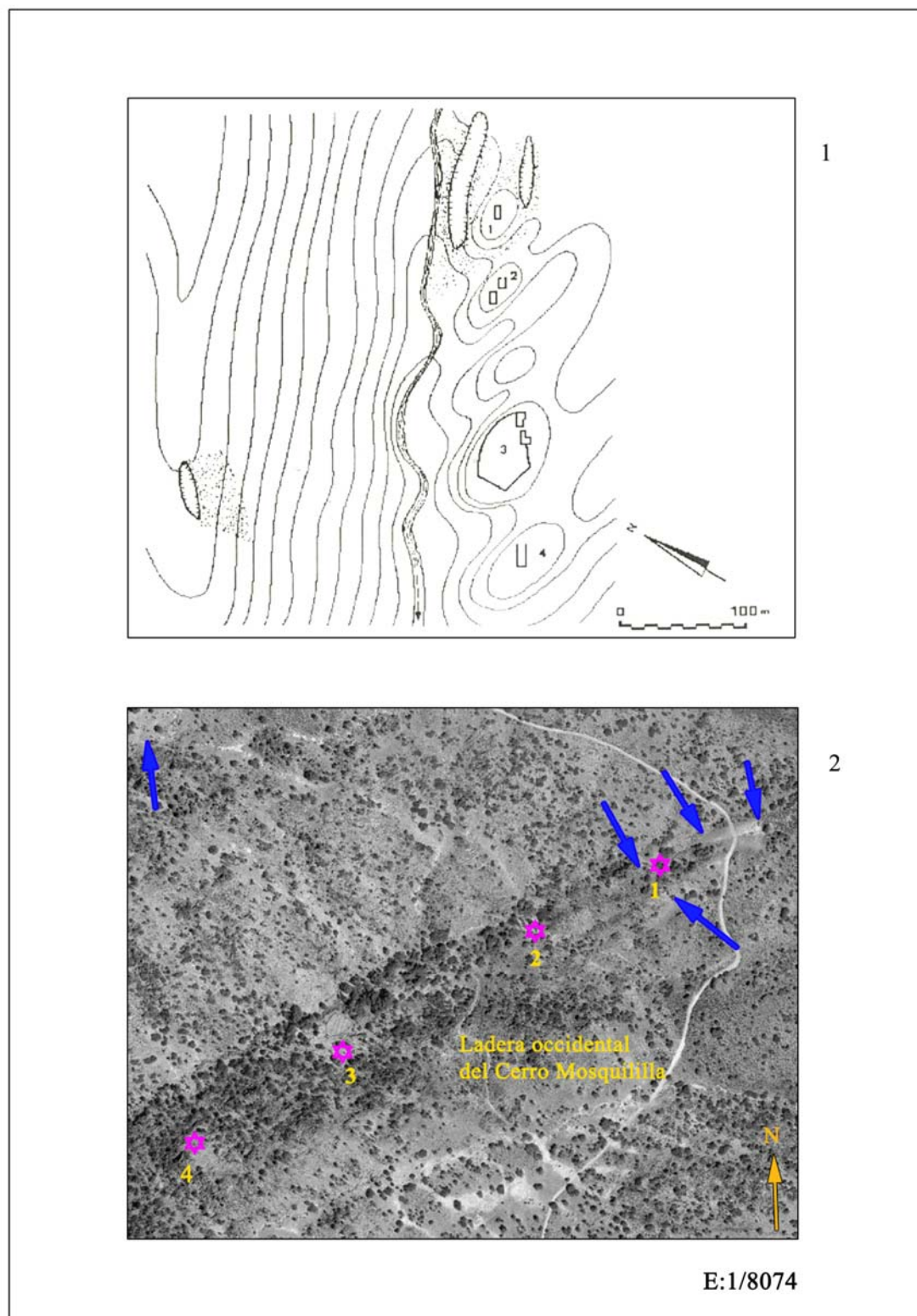


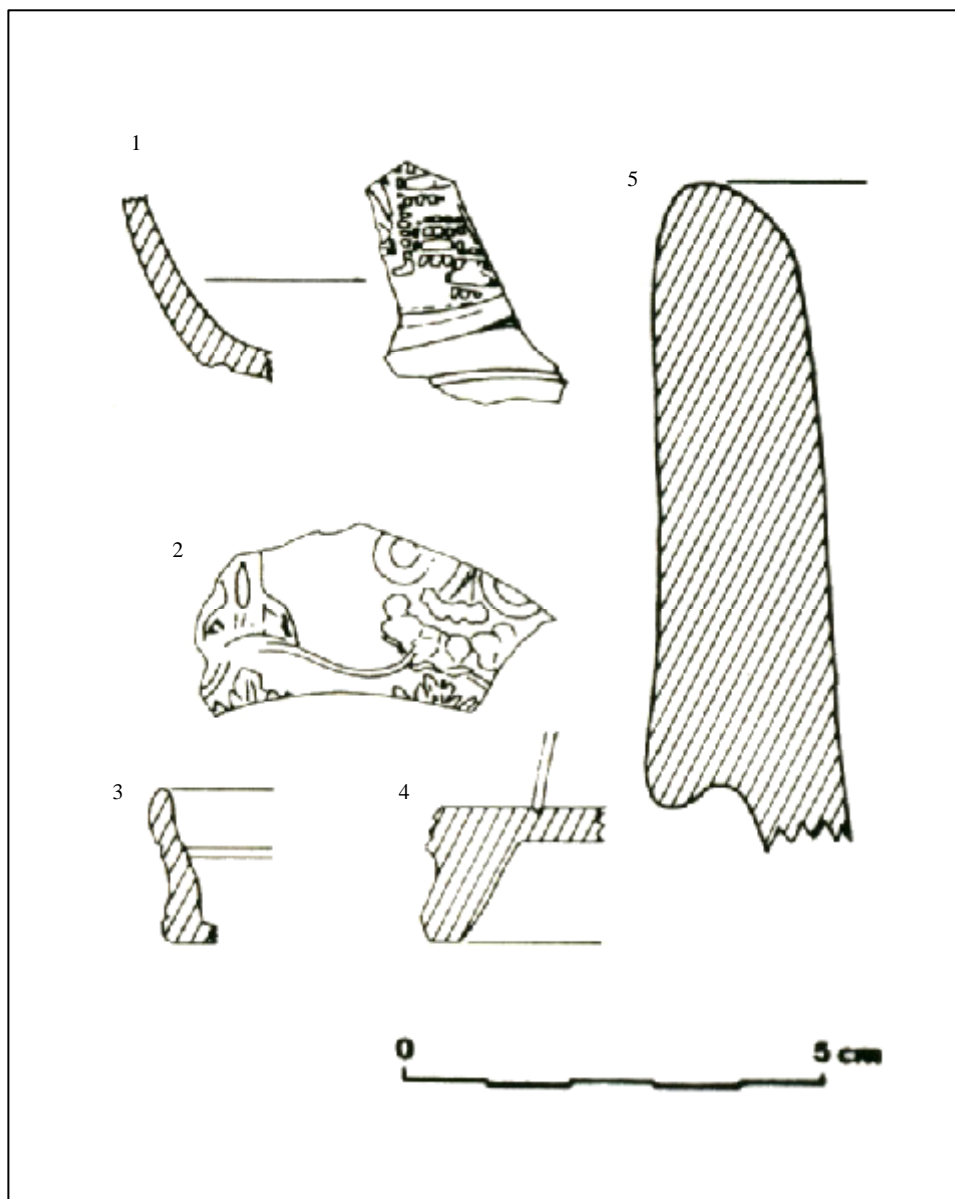
Fig. 118. 1) Planta de los Fortines del sector occidental de Los Escoriales (Domergue, 1987: Fig. 22; 2) Fotointerpretación del sector occidental de Los Escoriales.



*Fig. 119. (Arriba) Vista general del recinto fortificado J-A-2 (Loma de Cerajeros, Cerro Mosquililla); Fig. 120. (Abajo) detalle de estructura del recinto fortificado J-A-2 (Loma de Cerajeros, Cerro Mosquililla)*







LAMINA II. LOS ESCORIALES. Material cerámico: TSI arenina (1, 2 y 3); cerámica de barniz rojo (4) y ánfora Dressel 1 (5) (elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig. 49C).

## 9. LAS MINILLAS (FINCA EL FRISCALEJO), Est. 201<sup>38</sup>.

### **Localización:**

Esta mina se ubica a unos 200 metros al NE del Cortijo del Friscalejo y de la carretera local JV-5041 que une Baños de la Encina con Los Escoriales, dentro de la finca de El Friscalejo o Gorgogil en el término municipal de Villanueva de la Reina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 53' 30" longitud oeste y 38° 09' 40" latitud norte en la Hoja 304 (18-36) (Andújar) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 422040 e y = 4224311 en la Hoja 904 (4-1) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 121)

### **Acceso:**

A estas labores mineras se accede desde la población de Baños de la Encina por la carretera local JV-5041 que conduce hasta Los Escoriales. Tras recorrer 15'5 kilómetros aproximadamente se llega al cortijo de El Friscalejo. Éstas se sitúan a escasos 180 metros al NE. del cortijo.

### **Descripción**

En este lugar, un filón cuprífero encajado en el granito con una dirección NE-SW, fue explotado a través de una rafa de unos 350 metros de longitud por 10 de anchura aproximadamente. Ésta como la terrera de deshechos, se encuentra totalmente enmascarada en el paisaje hasta el punto de que es complicado diferenciarla en el terreno (Fig. 122).

Dentro de la misma rafa se distinguen unas pequeñas calicatas realizadas por unas cuadrillas de mineros que en los años 50 intentaron reexplotar este filón. Pero los trabajos, según el guarda de la finca, duraron pocos días ya que éstos al no tener declarada su actividad tuvieron que marcharse inmediatamente.

### **Material arqueológico**

Dispersa por toda la superficie se observan gran cantidad de fragmentos de mineral de cobre, malaquita y azurita, del que se han recogido tres muestras.

### **Fases cronológico-culturales**

Por la forma de las labores minera y por su integración en el paisaje, bien ocultas entre la vegetación, es posible que éstas fueran explotadas en época prehistórica o antigua. A escasos metros de esta mina, encontramos dos pequeños asentamientos que posiblemente estarían relacionados con la actividad minera y la agrícola-ganadera (Est. 202 y 203). Éstos se pueden adscribir a una época tardorromana-altomedieval por la

---

<sup>38</sup> Las siglas **Est.** de la palabra "Estación" seguida de un número es la nomenclatura empleada por nosotros durante las prospecciones arqueometalúrgicas que se han llevado a cabo desde el 2003 hasta el 2006. Cada estación de la prospección es o un indicio minero-metalúrgica o un yacimiento.

tumbas antropomorfas (Fig. 123) excavadas en granito documentadas que son similares a las halladas en la finca de Santa Amalia y Navamorquin.

Un segundo momento de explotación de este filón, según los testimonios orales, se produciría en la década de los años 50 del s. XX.

**Tipo de yacimiento:**

Se trata de una rafa o trinchera.

## Documentación

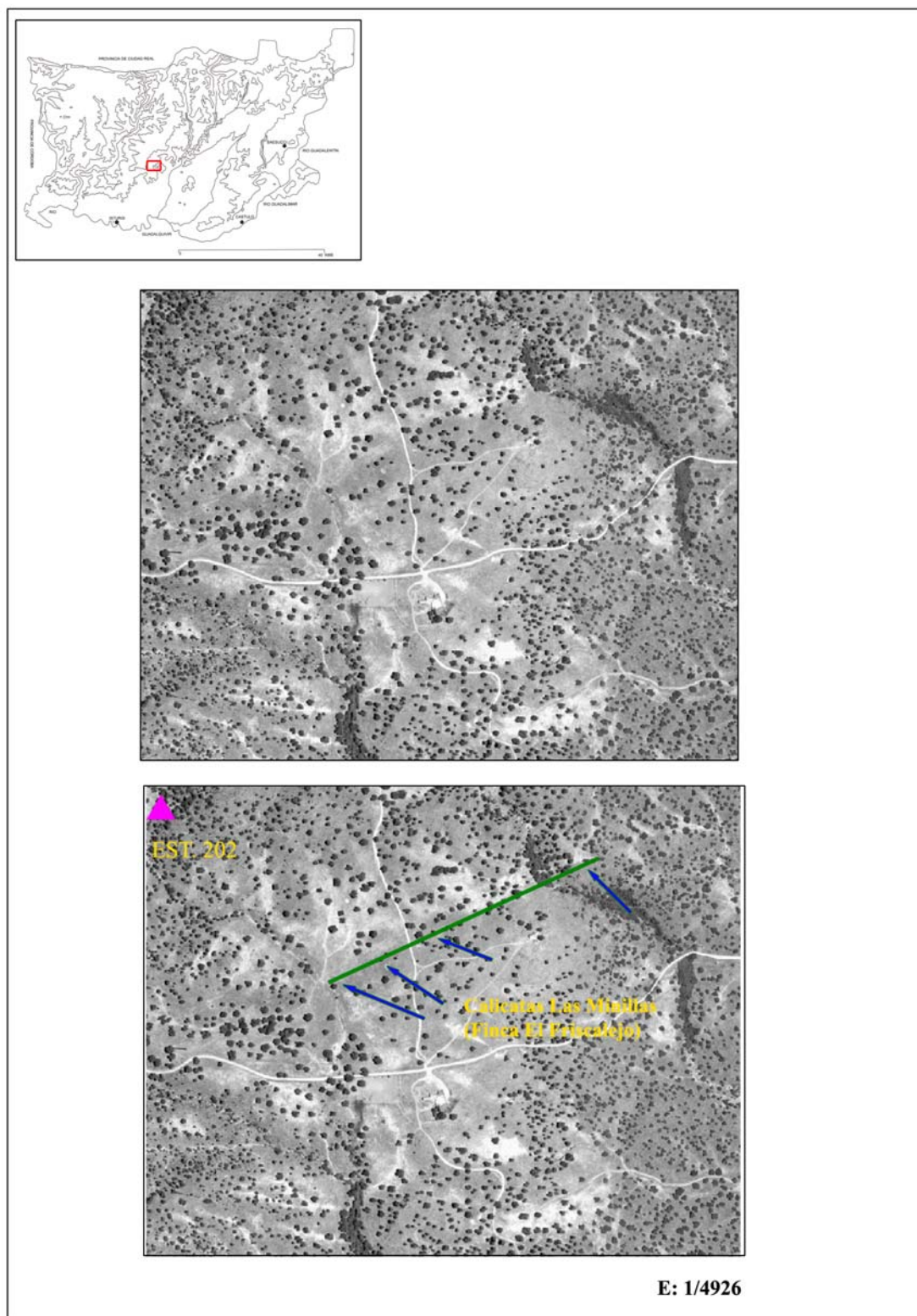


Fig. 121. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, Las Minillas (finca el Friscalejo).



*Fig. 122. (Arriba). Calicatas 2 y 3 de Las Minillas (Finca el Friscalejo) Est. 201; Fig. 123. (Abajo) Sepulturas excavadas en la roca, Est. 202*



## 10. SALAS DE GALIARDA, J 10, J-VR-2<sup>39</sup>. Est. 47, 55, 56, 57.

### Localización

Este yacimiento minero-metalúrgico se ubica a 740 metros de altitud sobre un cerro amesetado contiguo a la mole granítica del Navamorquín, a unos 8 km. al noroeste de Baños de la Encina dominando gran parte de la cuenca media alta del río Rumblar, al sur, y del valle del arroyo de Peregrina. Presenta las coordenadas geográficas, 03° 51' 31" de longitud oeste y 38° 11' 49" de latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 424822 e y = 4228113 en la Hoja 884 (1-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 124)

Al igual que Siete Piedras (J-VR-1), Salas de Galiarda está marcando el límite entre los términos municipales de Baños de la Encina y Villanueva de la Reina y probablemente se pueda retraer como el límite entre las tierras de las ciudades de Baeza y Andújar en época medieval Casado, 2001: 293).

### Acceso

El mejor camino para llegar a este yacimiento, según Corchado y Soriano, es seguir la carretera (hoy camino) de Baños de la Encina a Los Escoriales y por la pista de la Huerta del Gato, siguiendo desde este cortijo a pie por la senda de Baños a Las Navas de Pedro Begar, llegándose a la cuerda de los cerros para acortar distancia (Corchado y Soriano, 1962: 139). Cantarero también alude este acceso desde la localidad de Baños de la Encina (Cantarero, 1997). Sin embargo, el acceso por el norte es más fácil a través de la carretera que une El Centenillo con el santuario de la Virgen de la Cabeza.

### Descripción

Según Corchado Soriano, Salas puede aludir a los diferentes espacios que en el yacimiento marcan estructuras. Galiana es la Cañada, vía para los ganados trashumantes, que debía tener 90 varas de ancho. Hasta sus proximidades, y en dirección N-S llega una vereda de la "Plata", que Corchado identifica con una calzada romana que cruza próximamente la cañada de Plomeros, una antigua vía pecuaria que sigue en parte la trayectoria de la vereda de la Plata (Corchado, 1962: 139 y 144).

Numerosos investigadores a lo largo del s. XX han realizado diversas actividades arqueológicas de documentación de este poblado, entre ellos destacan desde los primeros trabajos de Acedo (1902) y Sandars (1905), a principios de dicho siglo, hasta la prospección arqueometalúrgica llevada a cabo por la Universidad de Granada en el 2003 (Contreras *et al.*, 2004), pasando por el estudio de Corchado y Soriano

---

<sup>39</sup> Las siglas **J-VR** seguida de otro dígito corresponde a la nomenclatura del catálogo de yacimientos realizado por la Universidad de Granada tras la prospecciones llevadas a cabo en el valle del Jándula (Pérez *et al.*, 1992b), Rumblar (Lizcano *et al.*, 1990; Nácete *et al.*, 1987) y depresión Linares-Bailén (Lizcano *et al.*, 1992; Pérez *et al.*, 1992a). En este caso, la J sería la provincia, Jaén, y la VR, son las iniciales del nombre de la población en cuyo término se ubica el yacimiento, Villanueva de la Reina. Las últimas siglas **Est.** (Estación) seguida de un número es la nomenclatura empleada por nosotros durante las prospecciones arqueometalúrgicas que se han llevado a cabo desde el 2003 hasta el 2006. Cada estación de la prospección es o un indicio minero-metalúrgica o un yacimiento.

(1962), de Domergue y Tamain (1971), del grupo de La Carolina formado por Pastor, López, Soria y Peña (1981; 1983) y de la Universidad de Jaén (Gutiérrez *et al.* 2002: 85).

Gran parte de las murallas y torres yacen hoy en los alrededores, producto de destrucciones antiguas y modernas y son fácilmente identificables por la utilización como material constructivo de una piedra distinta a la que se puede encontrar en el terreno en se encuentra (Corchado, 1962: 142) (Fig. 125).

En la zona del Noroeste es donde se conservan mejor las murallas y donde probablemente alcanzaron siempre más tamaño e importancia por ser terreno llano y difícilmente defendible, ya que por los otros lados las mismas pendientes sirven de defensa natural (Corchado, 1962: 142) (Fig. 126 y 127).

La parte central de la fortificación tiene 60 metros de largo y está formada por tres torres, dos de ellas salientes y dos lienzos de murallas que los unen. La torre primera, por parecer la principal, es un rectángulo de 6 por 10 metros dividido internamente en dos habitaciones de 4 por 3,5, unidas entre sí. Las paredes son todas de un metro de gruesas y de sillares acoplados. De esta torre parten dos líneas de cimientos divergentes en dirección N y E. También en dirección N se encuentra un gran socavón de 16 metros de diámetro aproximado, que pudo formarse por el hundimiento de un gran aljibe o por trabajos mineros. Adosado a la fachada este de esta torre, existen restos de otra construcción más modesta, que pudo hacerse en época posterior utilizando los materiales de la misma torre, la cual solo levanta hoy dos metros y medio sobre la superficie. De esta torre parte un lienzo de muralla de 24 metros de longitud y 1,20 de anchura hasta la torre segunda, la cual sobresale 4 metros de la muralla, tiene 6,5 metros de anchura y 2,60 metros de altura. Esta formada dicha torre, por grandes sillares, lo mismo que en toda esta construcción, pero en ella se acentúa más su carácter ciclópeo, no solo por el tamaño de los bloques, sino por su aparejo, notándose varios de los llamados de cinco esquinas. En las proximidades de esta torre se advierten construcciones posteriores. Sigue a continuación otro lienzo de muralla de 27,5 metros de longitud e igual dirección y anchura, que llega a la tercera y última torre, la cual sobresale de la línea de murallas en las dos direcciones y forma un bastión de esquina. Es algo más pequeña que las anteriores y tiene la particularidad que su lado N es ataludado se sillares concertados (Corchado, 1962: 142).

Del bastión en esquina y formando el lado E del recinto, parte otro lienzo de murallas del que sólo se conservan los sillares de su basamento, que sobresalen algunos centímetros del suelo. Esta línea tiene 60 metros de longitud y de ella siguen otras líneas de cimientos, ya en terrenos de fuerte pendiente que van formando un polígono irregular con una extensión entre 1,5 y 2 ha., el cual viene a cerrar su perímetro con otra línea que muere en el socavón cónico antes citado (Corchado, 1962: 142).

Corchado Soriano divide el recinto interno en dos partes; una de terreno liso y llano muy vertiente, que pudo ser utilizado para pastar y encerrar el ganado y otra más reducida de unos 500 metros cuadrados, que ocupa la cumbre del cerro y en cuyo interior existen socavones y hundimientos del terreno que indican indudables labores mineras, algunos de estos socavones merecen especial mención, como uno de forma rectangular de 14 por 7 metros y 2,5 de profundidad, que tiene la particularidad de tener un muro de contención en uno de sus extremos construido con argamasa romana (Fig.

125) (Corchado., 1962: 142; Domergue, 1987: 263). El otro consiste en una construcción subterránea, abovedada, de 2,5 por 8 metros, la cual puede ser hoy observada a través de dos boquetes del terreno. Su interior aparece dividido en tres espacios, unidos entre sí por arcos adovelados, de probable construcción romana, estando la habitación central ocupada por un pozo redondo en casi toda su superficie, hoy cegado, esta construcción pudo ser bien minera o elevadora de agua de la que el cerro carece en la actualidad (Corchado, 1962: 145) (Fig. 129). Para Domergue (1987: 263), al estar en el interior de la fortificación se trataría, más bien, de una cisterna.

Según los trabajos realizados por la Universidad de Jaén encabezados por Gutiérrez Soler, hablan de la existencia de una balsa de agua construida con sillares de piedra de gran tamaño asociada a una canalización también de piedra, tal vez un lavadero (Gutiérrez *et al.* 2002: 84).

El entorno del yacimiento muestra una gran abundancia de restos de escorias, pertenecientes a labores metalúrgicas antiguas. Pero resulta muy difícil plantear la existencia de una fundición asociada al poblado, aunque de existir ésta, su emplazamiento más probable sería la plataforma que se extiende en la parte exterior del recinto, en su cara este, ocupando una superficie amplia y llana (Gutiérrez *et al.* 2002: 84-85). Todas estas evidencias los que nos puede llevar a plantear que en este lugar se llevaría a cabo todo el proceso de producción del mineral, desde su extracción hasta la fusión y elaboración de los objetos metálicos, aunque no ha sido posible localizar las fundiciones en el entorno de Salas de Galiarda, mostrando una situación contraria al constatada en El Centenillo, uniéndose a la fundición de Cerro del Plomo, la de la Tejeruela y la Fabriquilla (Gutiérrez, 2000: 375).

Gutiérrez Soler señala que el interior del recinto fortificado se dedicaría exclusivamente a cumplir funciones de hábitat, pudiendo caracterizarse por tanto, como un asentamiento. Resulta especialmente significativa, según éste, la importancia de apropiación y de gestión del agua dentro del poblado, ya que, de hecho, las construcciones más importantes, un pozo, una cisterna y una salida de evacuación de aguas desde la parte alta de la muralla, formarían parte de un sistema hidráulico que se encargaría de asegurar la extracción, almacenamiento y distribución de este recurso básico (Gutiérrez *et al.* 2002: 85).

Corchado y Soriano supone que a cuatrocientos metros al sur del yacimiento se encontraría la cantera, en el cerro conocido “Estaca de Hierro”, que suministró la enorme cantidad de sillares (Corchado y Soriano, 1962: 139). Esta indicación de Corchado coincide con la ubicación del yacimiento de la Edad del Cobre de Siete Piedras (J-VR-1) (Casado, 2001: 294).

El poblado de Salas de Galiarda (Fig. 128 y 130) se levanta sobre un filón cobrizo encajado en las pizarras Carboníferas próximas al granito con una dirección NE-SW, que fue explotado en época romana a lo largo de unos 450 metros a través de una rafa o trinchera a cielo abierto (Est. 56). Como producto de su explotación se constata la existencia de enormes vertederos, mimetizados en el paisaje, que se extienden por toda la llanura que desciende hacia el Jándula. La prolongación del filón en dirección NE es explotado por varios pozos, los Pocicos del Diablo (UTM: 424992/4229072), excavados en la pizarra, de forma circular en su entrada con un diámetro de 3 a 4 metros. Probablemente esta fisonomía se deba a los desprendimientos de las paredes



de los pozos. Las terreras, al igual que las de la gran rafa, se encuentran inmersas dentro del paisaje que actualmente predomina en la zona (Contreras *et al.*, 2004; 2005b; Contreras *et al.*, en prensa 2; Arboledas, 2004: 271-272).

La mineralización se encuentra asociada a brechas con altas concentraciones de cuarzo fragmentado. Hay presencia elevada de malaquita, hierro, oligisto y hematites. En la vertiente oriental del cerro de Salas de Galiarda, en dirección al Cerro de Siete Piedras (yacimiento calcolítico, J-VR-1), aparece una cata de un diámetro de 5 a 6 m. y que posiblemente sea el seguimiento de la veta que se halla encima del cerro, con presencia de minerales y óxido de hierro. Junto a ella aparecen restos de sillares de piedra, que pueden indicar fortificación de época romana (Contreras *et al.*, 2004; 2005b; Contreras *et al.*, en prensa 2; Arboledas, 2004: 271-272).

### **Material arqueológico**

Básicamente, el único material documentado han sido varios fragmentos de téglulas y un fragmento de tubería de plomo (Fig. 131). Domergue y Tamain, señalan la existencia de fragmentos de ánforas Dressel 1 (Domergue y Tamain, 1971: 209), material muy común en las áreas mineras de Sierra Morena. No se ha podido recoger ninguna muestra de escoria.

### **Fases cronológicas-culturales**

El yacimiento de Salas de Galiarda y las explotaciones mineras asociadas, se adscriben al periodo romano republicano por las estructuras que se observan y el material recogido, solamente téglulas. Domergue y Tamain (1971) también documentaron en el yacimiento restos de ánforas Dressel I B, que indican que estuvo ocupado hacia mediados del siglo I antes de nuestra era, momentos de máxima explotación de esta área. Su construcción, al igual que Los Escoriales, Domergue y Tamain la interpretan como una respuesta a las incursiones de bandas armadas celtibéricas, hostiles a Roma, que alcanzaron su apogeo durante el siglo I a.C. y las guerras civiles (Domergue y Tamain, 1971: 209). Sandars, lo considera como un castillo que guardaba una importante mina de cobre contemporáneo a Los Escoriales, aunque en ambos, no se ha podido encontrar otra cerámica que la romana (Sandars, 1914: 597). A pesar de esto, afirma que los edificios podían ser anteriores a la ocupación romana. La opinión de Sandars es reiterada por Corchado y Soriano (1962; 139-142).

Las técnicas constructivas y el material arqueológico documentados indican que este poblado sería construido por una población indígena. En la provincia de Granada se han hallado yacimientos como El Cardal (Ferreira) (González *et al.* 2001) y el Peñón de Arruta (Jeres del Marquesado) (González *et al.* 1997) que tienen grandes paralelismos con el de Salas de Galiarda. Éstos se han considerado como típicos poblados de indígenas ibéricos (González *et al.* 2001).

Basándose en las afirmaciones de Sandars, Ruiz Rodríguez (1978: 268), considera a Salas de Galiarda y los restos del Cerro de Mosquililla (Andújar) como anteriores a época romana. Según éste, estos recintos apoyarían la idea de la frontera para el estado ibérico de las Campiñas del siglo V y IV a.C. situada en la línea de cerros de Sierra Morena (Ruiz Rodríguez, 1978).

### **Tipo de yacimiento**

Este tipo de yacimiento se trataría de un pobaldo minero-metalúrgico donde se llevaría a cabo todo el proceso minero-metalúrgico.

## Documentación

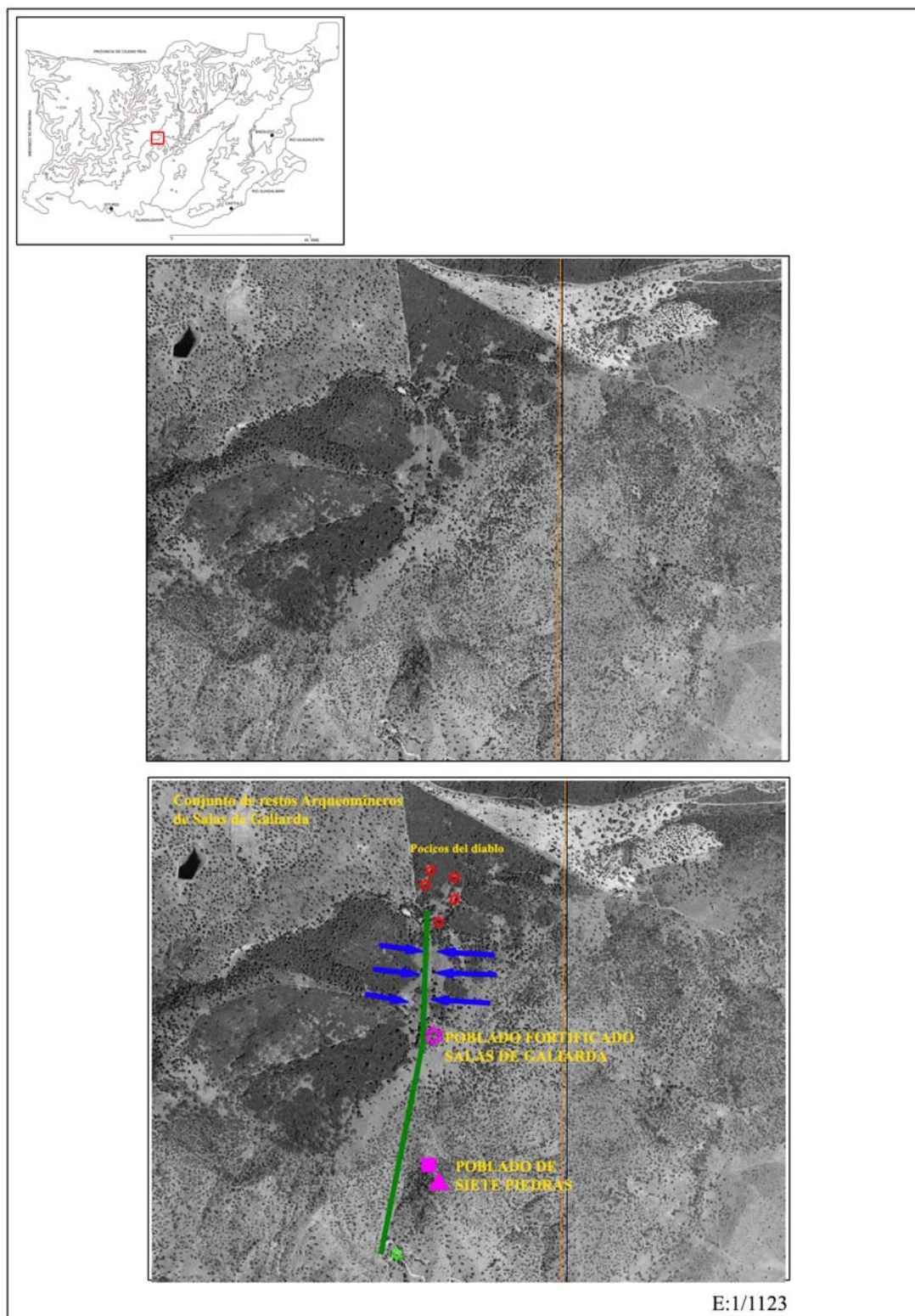


Fig. 124. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, Salas de Galiarda

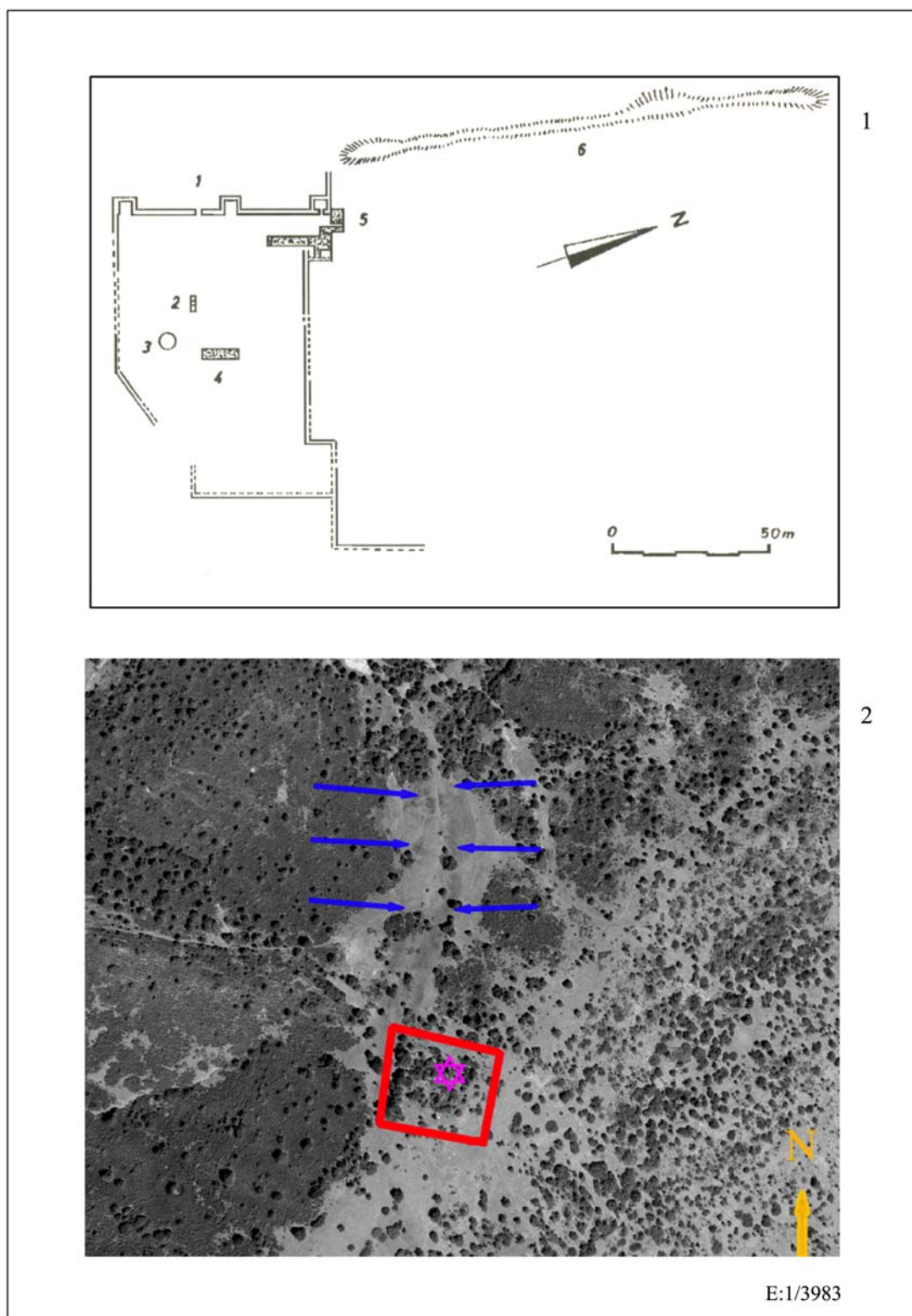


Fig. 125. Fotointerpretación del poblado fortificado de Salas de Galiarda y rafa minera.



*Fig. 126. (Arriba) Foto de los restos de muralla del poblado fortificado de Salas de Galiarda;  
Fig. 127. (Abajo) Restos de la torre nordeste de dicho poblado*

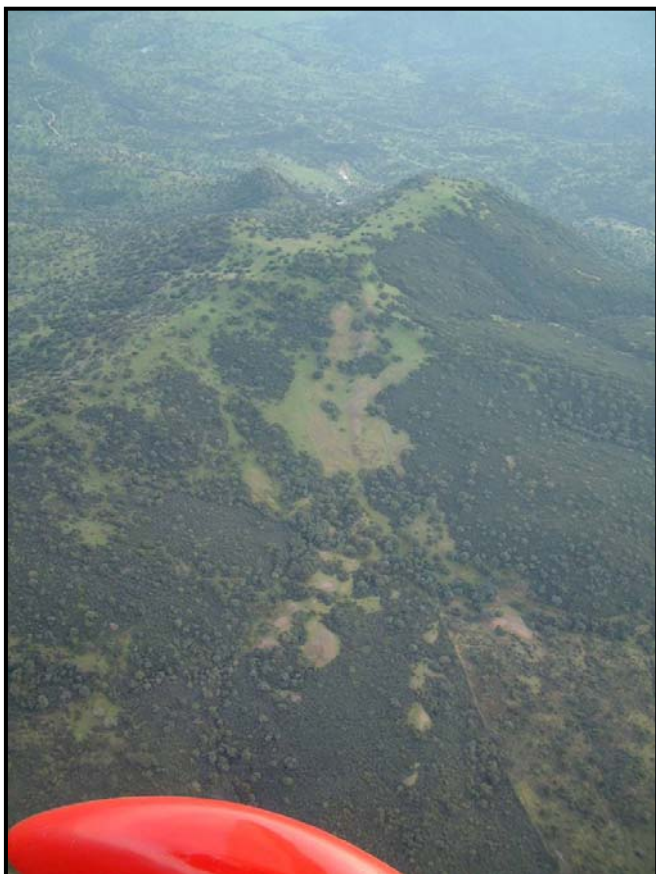




*Fig. 128. Vista del poblado fortificado de Salas de Galiarda y rafa minera.*



*Fig. 129. Detalle de un pozo minero en el poblado fortificado romano de Salas de Galiarda (Jaén)*



*Fig.130. Fotografía aérea del Poblado fortificado de Salas de Galiarda*

*Fig. 131. Plomo localizado en superficie del poblado Salas de Galiarda*



## 11. HUERTA DEL GATO, Est. 83 y 87.

### Localización

Este yacimiento se encuentra dentro del término municipal de Villanueva de la Reina, a siete kilómetros al Noroeste de la localidad de Baños de la Encina, a escasos 400 metros al sur de la casa de la Huerta del Gato, 700 metros del yacimiento calcolítico de Siete Piedras y 1.200 metros del poblado de Salas de Galiarda, a orillas del arroyo de La Peregrina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 51' 40" de longitud oeste y 38° 11' 54" de latitud norte en la Hoja 883 (18-35) (Virgen de la Cabeza) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenada UTM x = 424975 e y = 4226677 en la Hoja 883 (4-4) (Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 132).

### Acceso

A la Huerta del Gato se llega a través de la carretera comarcal JV-5041 de Baños de la Encina a Los Escoriales, después de 11'850 Km. se bifurca la pista que tras poco más de 2 km conduce hasta el cortijo de la Huerta del Gato, y desde aquí, se continúa a pie. Otra posible vía de acceso, es a través de la pista que concurre por la finca del Nuevo Murquigüelo.

### Descripción

Unos metros al sur del cortijo de la Huerta del Gato, se localizan los restos de una posible villa romana, que identificamos gracias a que en la superficie a causa de la actividad de los expoliadores, se puede observar una de las piscinas o estanque en *opus signinum* con su escalinata de las termas (Est. 83). También se reconoce una cisterna o aljibe cuadrangular, de 6 por 4 metros de lado, construida de *opus caementicium* con numerosas incrustaciones de escorias (Fig. 133 y 134). La presencia de gran cantidad de escorias en superficie junto a la cisterna parece apuntar también hacia la existencia de una posible actividad metalúrgica. Las escorias, además, se aprovecharían como material constructivo en la construcción de algunos edificios.

A escasos metros de este poblado romano se halla la entrada de dos galerías de desagüe de época contemporánea excavadas en el granito, una de ellas, el socavón del Escudo, fue trazado en la cota 502 (Est. 87; UTM: 424745/4227383) sobre el antiguo socavón, el cual marcaba el límite de los trabajos profundos romanos de Salas de Galiarda. De hecho, contamos con un documento escrito que alude a la explotación de este filón cobrizo de Salas de Gallarda (Fig. 135) (Acedo, 1902: 117; Domergue, 1987: 262; Contreras *et al.* En prensa 2; Arboledas, 2004; 273).

### Material arqueológico

En la superficie se observa gran cantidad de material constructivo, ladrillos y téglulas, escorias y mineral de cobre, malaquita. El conjunto de materiales recogidos está compuesto por:



- Un fragmento de tégula con la muesca inferior para encajar.
- Un fragmento de cerámica indeterminada.
- Un borde de legona o jarro, con depresión sobre el borde para asentar pequeña tapadera, cerámica común romana, s. I-III d.C. similar a FI, II.3.1, jarro de dos asas (Escriba *et al*, 1995) (Lámina III).
- Un fragmento de asa de ánfora romana Dressel 2-4, s. I a.C.-I d.C. (Lámina III).
- Tres fragmentos de escoria pesada. Rotura negro brillante, vacuolas de medio a gran tamaño en superficie. Adherencias superficiales del terreno de textura fina y color blanco. Inclusiones de cuarcita de tamaño importante.
- Un fragmento de suelo blanco en masa compacta con escoria no homogénea. Posiblemente parte de la escoria contemporánea de cobre.

Después de un primer examen de este material en el laboratorio decidimos analizar una (Fig. 136:1) de las tres muestras de escoria por Fluorescencia de Rayos X (XRF) y Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) para así, conocer su composición química, es decir, saber que elementos químicos están presentes en la misma y por otro lado, para detectar las diferentes fases metalúrgicas y mineralúrgicas, minerales no fundidos, metales, etc. Los resultados de los análisis de ésta y de todas las muestras se recogen en una tabla que adjuntamos al final de esta tesis en un anexo (anexo nº 5).

La presencia elevada de silicatos de hierro con un 59'2 % de SiO<sub>2</sub> y 21'3 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> junto a un porcentaje aceptable de cobre, un 2'34 %, demuestra que se trata de una escoria fayalítica de cobre (anexo nº 5, tabla 1). Además, en el SEM hemos podido detectar claramente una fase mineralúrgica de cobre como indica la presencia de un sulfuro secundario de cobre con un 18'68 % de sulfuro y 80 % de cobre. Los análisis tanto de XRF como de SEM de esta muestra de escoria revelan la inexistencia de plomo y plata.

Dos años antes de la realización de estos análisis de escorias tuvimos la oportunidad de analizar una muestra más de este mismo yacimiento por el SEM. Los resultados de ésta revelan que se trata, al igual que la primera, de una escoria fayalítica de cobre (anexo nº 5, tabla 2, SEM 1), donde se detecta una fase mineralúrgica de sulfuro de cobre con un porcentaje de un 20'31 % de sulfuro y un 60'46 % de cobre (anexo nº 5, tabla 2, SEM 1) (Fig. 136:2).

### **Fases cronológico-culturales**

Este yacimiento, por la documentación con la que contamos, se trataría de un asentamiento rural romano o una villa romana del s. I-III d.C. La presencia de gran cantidad de escoria en superficie y como elemento constructivo en muros y pavimentos parece indicar que en esta villa o bien pudo practicarse la transformación de mineral de cobre procedente del filón cercano de Salas de Galiarda, como demuestran los análisis de escorias, o bien las escorias procedieran de una fundición del entorno. En cuanto a la primera posibilidad, tenemos constancia de la existencia de otras villas romanas en este distrito minero dedicadas a la actividad metalúrgica como la del Cerrillo del Cuco. Su localización, en una zona con agua (a orillas del arroyo Peregrina por donde discurriría el agua drenada por el socavón y posiblemente almacenada en la cisterna documentada, que se sitúa en la cota más alta del yacimiento), bien comunicada y con abundante

combustible sería idónea para llevar a cabo esta actividad. Indudablemente, ésta también se dedicaría a la explotación agropecuaria del valle fértil donde se asienta, en las faldas del gran macizo granítico de Navamorquín-Medianería.

**Tipo de yacimiento**

Villa romana asociada a la metalurgia del cobre?

## Documentación

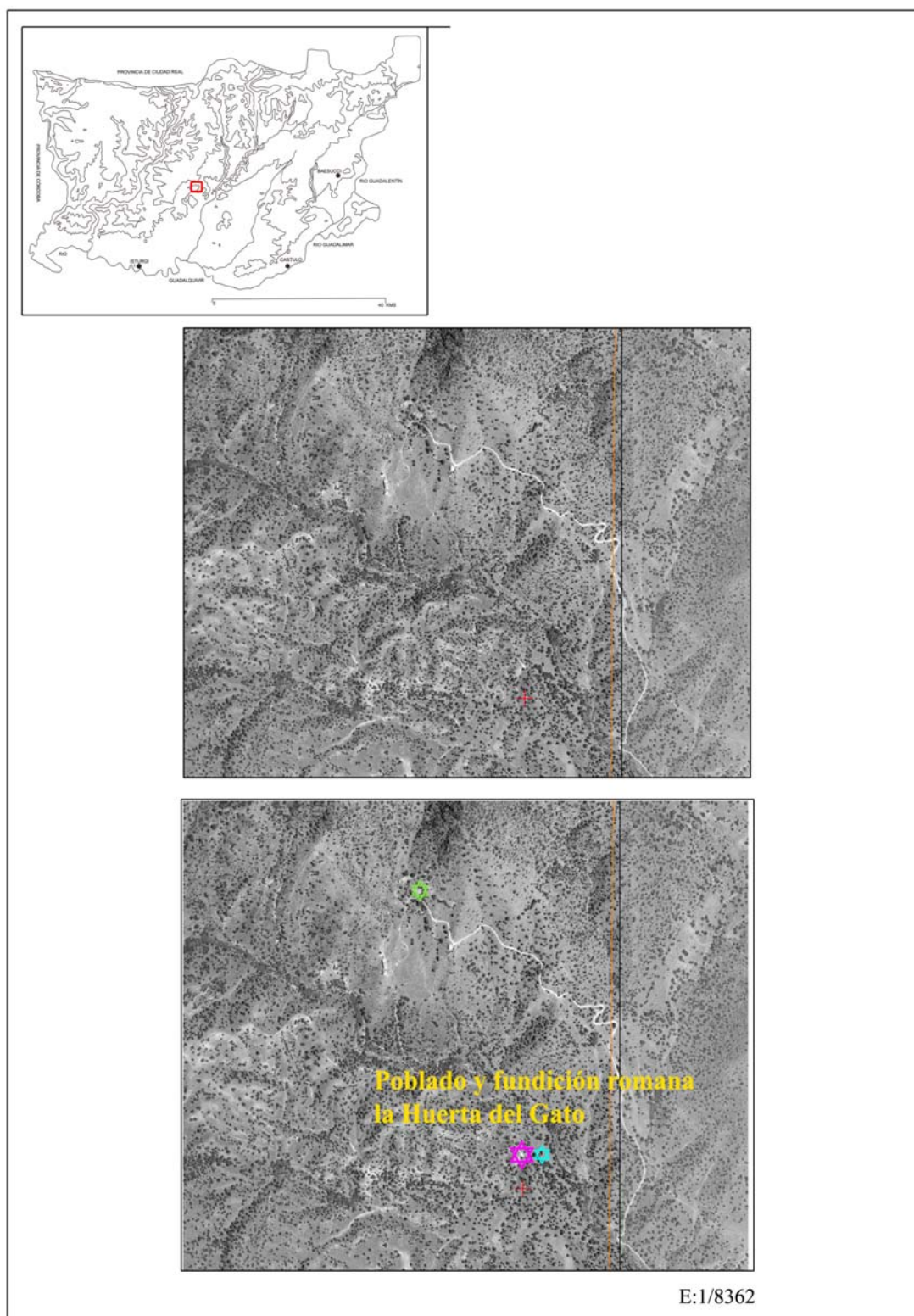


Fig. 132. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía, de La Huerta del Gato, Est. 83 y 87.



Fig. 133. Restos de estructuras de la cisterna en la Huerta del Gato.



Fig. 134. Restos de las termas romanas en dicho yacimiento (Est. 83)

"El Gato negro, verificando la designación en la siguiente forma. Será punto de partida un pozo de mina ciega distante unos 60 metros de la voreca que conduce a la cavilla del Pinitauro, hundiéndose dicha voreca a P. en trabajos antiguos llamados las Atas de Jardivela. Desde este punto se medirán a N. 537 m., a E. 600 m., a S. 419 metros quedando

Fig. 135. Documento en el que se referencia la explotación antigua de la zona de la Huerta del Gato.

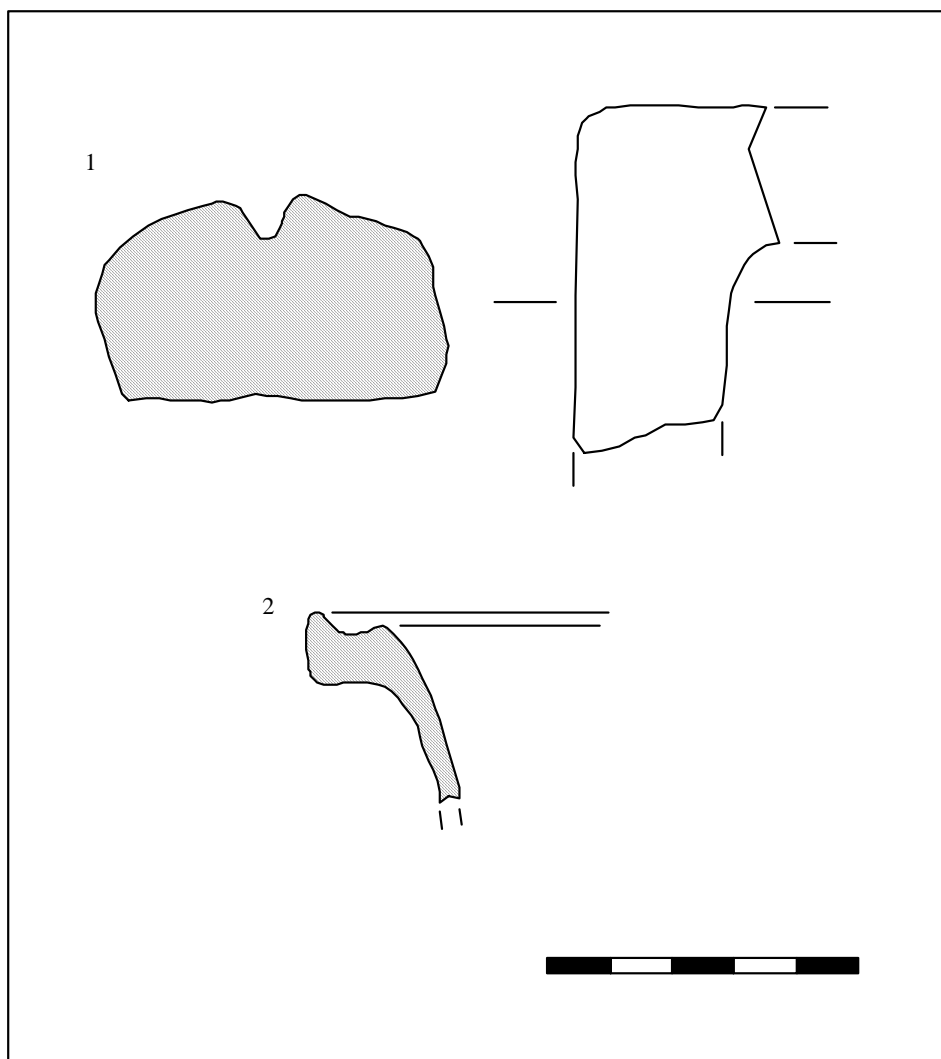


LÁMINA III. ESTACIÓN 83. Material cerámico: ánfora romana (1: asa de Dressel 2-4) y cerámica común romana (2: jarra o legona).

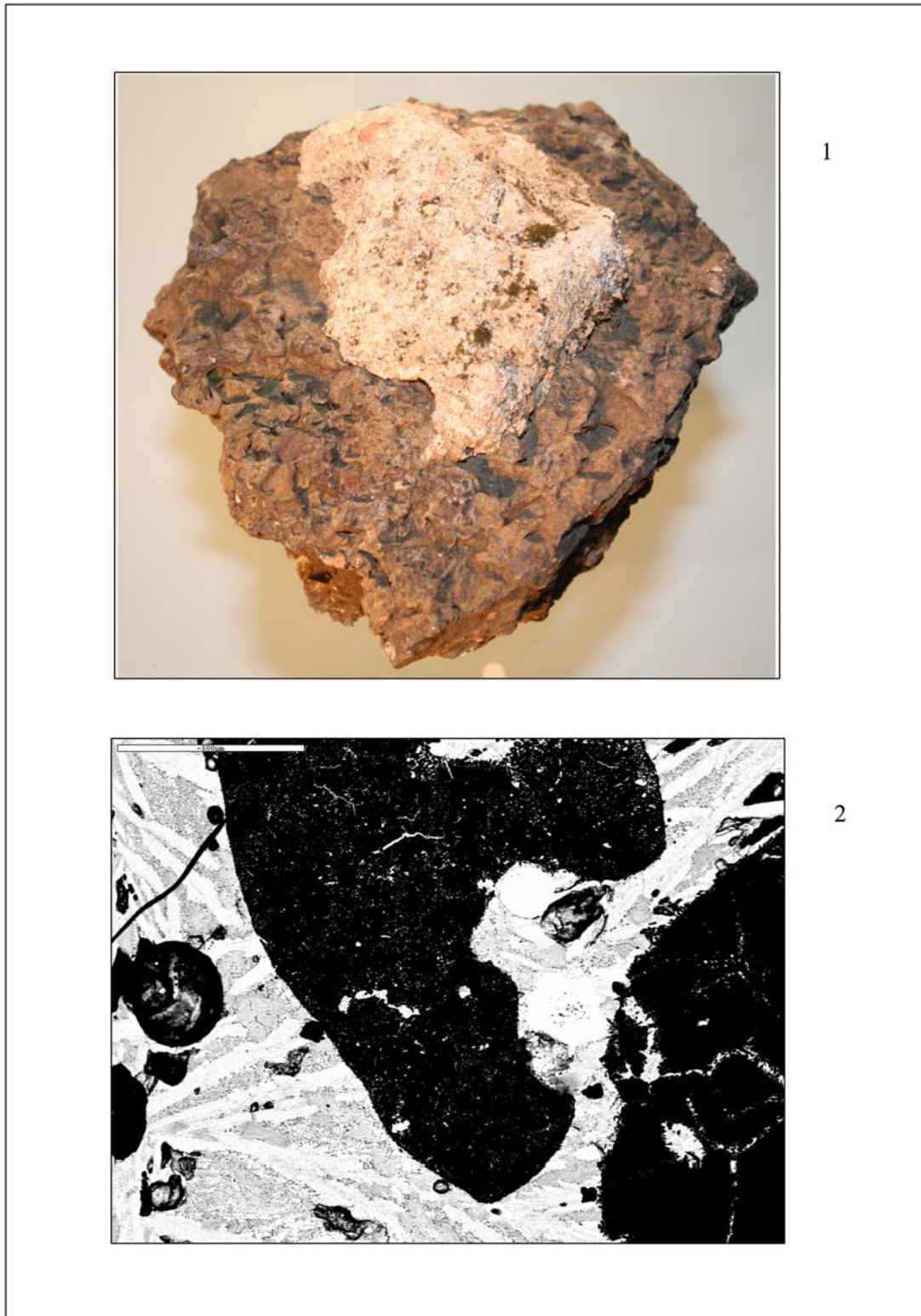


Fig. 136. (1) Foto de escoria recogida en superficie en la Huerta del Gato. (2) Foto con el Microscopio de Barrido Electrónico (SEM)

## **12. ARROYO DE LOS YEGUEROS, Est. 102 y 103.**

### **Localización**

Este poblado se localiza entre la unión del arroyo de Los Yegueros y el arroyo de Andújar, junto a la carretera local JV-5041, a 2'5 y al sur del yacimiento de Salas de Galiarda dentro de la finca de Santa Amalia en el límite del término municipal de Baños de la Encina con el de Villanueva de la Reina. Éste presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 51' 6" longitud oeste y 38° 10' 22" latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y las coordenadas UTM x = 425395 e y = 4225422 en la Hoja 884 (1-4) 1: 10.000 (Baños de la Encina-Villanueva de la Reina) y 884-III 1: 25.000 (Baños de la Encina) (Fig. 137).

### **Acceso**

A este asentamiento se accede por la carretera local JV-5041 de Baños de la Encina a Los Escoriales. Éste se encuentra junto a esta carretera, en el kilómetro 11'8.

### **Descripción**

Este yacimiento se asienta en un terreno adhesado a orillas de un pequeño arroyo favorable para la práctica de la agricultura y de la ganadería. En la superficie se observa un amplio desarrollo de estructuras murarias sobre un basamento de roca ígnea (Fig. 138). Dentro de éstas, se constata la presencia de altas concentraciones de mineralización reconociéndose malaquita en bajas proporciones y altas concentraciones de brechas cristalizadas.

### **Material arqueológico**

Además del mineral se han recogido varios fragmentos de téglulas, de material de construcción y un fragmento amorfo de cerámica a mano o torno lento, tardo-antiguo.

### **Fases cronológico-culturales**

Las estructuras y la cultura material apuntan a que estamos delante de un asentamiento rural o villa de época bajoimperial o tardorromana donde se practicaría, posiblemente, una actividad minero-metalúrgica junto a la agricultura y ganadería, ya que su localización en un valle es muy favorable para la práctica de estas actividades económicas.

### **Tipo de yacimiento**

Villa tardorromana-bajoimperial vinculada a la transformación del mineral?

## Documentación

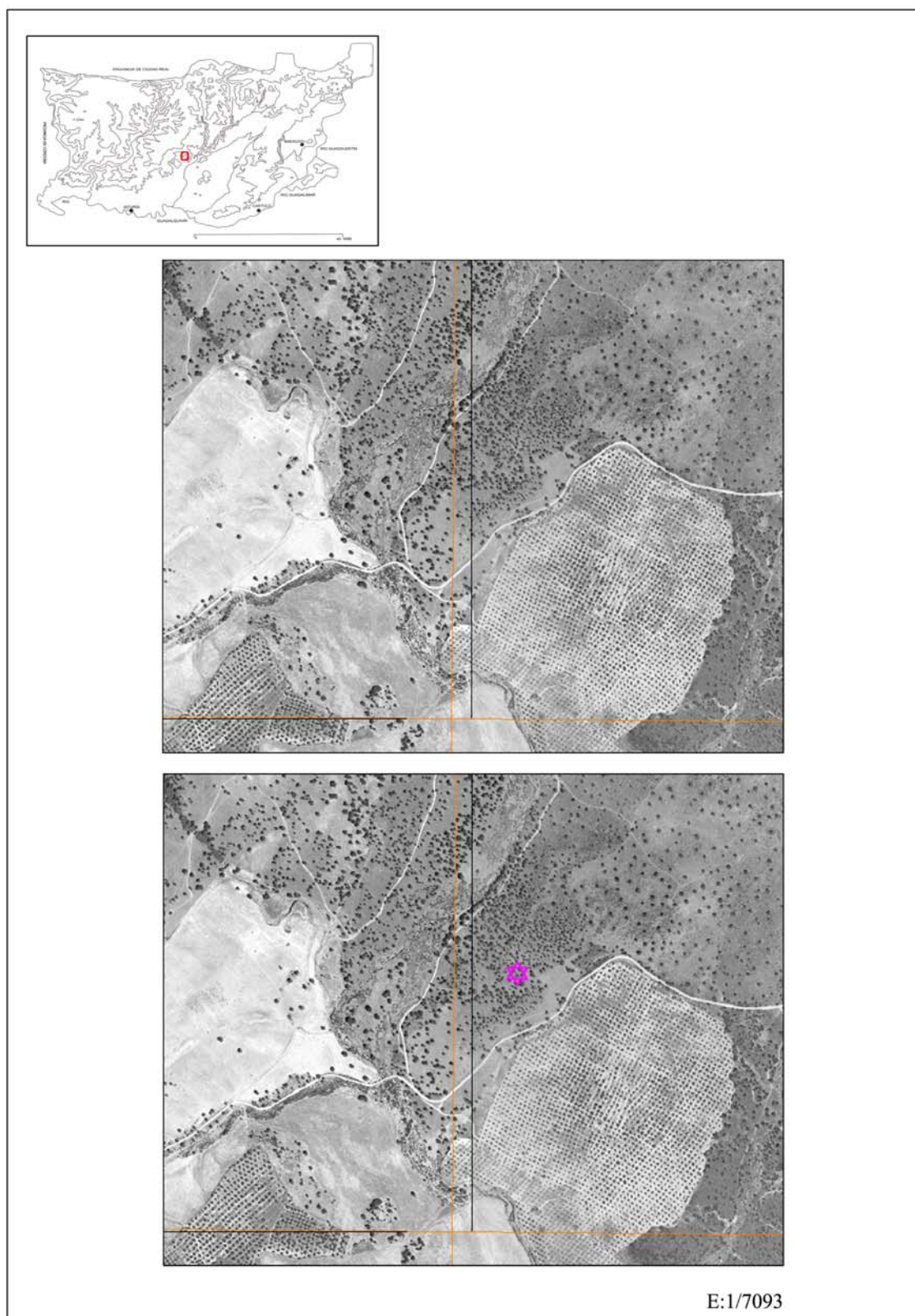


Fig. 137. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Arroyo de los Yegueros, Est. 102 y 103.





*Fig. 138. Visión de los restos del poblado romano en el Arroyo de los Yegueros, Est. 102*

### 13. RAFA DE BAÑOS DE LA ENCINA O MINA EL POLÍGONO- CONTRAMINAS, J 11, Est. 5-10.

#### Localización

Esta gran rafa de casi un kilómetro de longitud se encuentra a escasos 500 metros al Sudoeste de la población de Baños de la Encina, entre los depósitos de agua y la carretera comarcal JV-5041, que pasa por encima del extremo sudoeste de la mina. Esta se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: extremo SW,  $x = 431529$  y  $y = 4224000$  y extremo NE,  $x = 432107$  y  $y = 4224789$ , dentro de la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000, 905 (1-1) (Baños-Villanueva de la Reina-Guarromán) y 884 (1-4) 1: 10.000 (Baños de la Encina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 139 y 140).

#### Acceso

A esta mina se accede desde la localidad de Baños de la Encina por la carretera comarcal JV-5041, que une a esta población con Los Escoriales, tras recorrer 2.300 metros. También se puede llegar a pie bajando por la falda SW del cerro donde se levanta el castillo de Baños de la Encina.

#### Descripción

La rafa de la Mina El Poligono o Contraminas se abre a lo largo de más de un kilómetro, con una dirección SW-NE, en un terreno formado por las pizarras del Culm y parcialmente cubierto por los asperones triásicos (Fig. 139, 140, 141 y 142). La mineralización de cobre ocupaba los niveles superficiales, mientras que en profundidad se encontraba la de plomo. En los desmontes o escombreras se observa una gran concentración de minerales de cobre, fundamentalmente, malaquita y azurita, y se han hallado varios *mallei* de ranura central para el enmangüe (Domergue, 1987: 264) (Fig. 142).

La fisonomía de la antigua explotación a cielo abierto de época romana no se parece en nada con la que debió de tener en su momento debido a la continua explotación a la que ha sido sometida, concretamente hasta los años sesenta del pasado siglo XX, de donde se extraería plomo a cierta profundidad, y su utilización como vertedero municipal. Los restos de galerías (Est. 7), de escombreras (dentro de la misma rafa) y de pozos (Est. 8) son testimonio de este último periodo de laboreo que sufrió esta mina (Fig. 140). En unos de los pozos aún se conserva la cabria o castillete empleada para la extracción del mineral y acceso de los mineros.

A escasos metros de la rafa minera se constata la existencia de trabajos de cantería para explotar el asperón triásico aflorante de color rojizo (Est. 5). La piedra de esta cantera se ha empleado hasta hace pocos años en la construcción de los edificios de Baños de la Encina.

También, posiblemente, de esta cantera fuera la piedra en la que se talló la estela sepulcral infantil de *Q. Artulus* o *Q(v)artulus* (Pastor *et al.* 1981), la cual fue hallada en el entorno de este lugar, donde se debería situar la necrópolis junto a una vía romana.

Por la cronología de la estela, s. I y II d.C., podría estar relacionada con varios asentamientos rurales o villas de época romana, Alto y Bajo Imperial, de Las Mendozas I (J-BE-39), Contraminas (J-BE-44), Cerrillo Pico I y II (J-BE-45 y 46), La Lisarda (J-BE-47) y Renacuajar (J-BE-48) (ver anexo nº 3) (Lizcano, *et al.*, 1990; Casado, 2001: 183-185), situadas en las cercanías, al Sureste, de la mina y entorno al camino de Baños a Andújar.

En las zonas aledañas a la explotación moderna se ha documentado la presencia de posibles restos de minería prehistórica, calicatas asociadas a pequeñas escombreras con elevada concentración de malaquita y azurita (Est. 9 y 10) (Fig. 143). De entre las escombreras se pudo recuperar una hoja de sílex de filiación cultural claramente de calcolítica (Fig. 144), por lo que pensamos en la posibilidad de que se trata de una mina de la Edad del Cobre ya que además se encuentra situada estratégicamente entre dos yacimientos calcolíticos, el Cerro del Tambor (J-BE-49) y el Castillo de Baños (J-BE-9) (ver anexo nº 3) (Contreras *et al.*, 2004; 2005a).

Ambas estaciones (Est. 9 y 10) presentan fuertes concentraciones de malaquita y azurita. Hay presencia de estibina y vetas de cuarzo cristalino altamente compactas. Estas vetas se desarrollan sobre pizarras que se hallan altamente fracturadas generando bloques de 2 a 20 cm. de diámetro (Contreras *et al.*, 2004: 27; 2005)

### **Material arqueológico**

Además del hallazgo de la estela sepulcral infantil, en esta mina se ha documentado una hoja de sílex, un martillo minero con ranura central para el empuñe<sup>40</sup> (Fig 144 y 145) y, como señalábamos anteriormente, gran cantidad de mineral de cobre en las escombreras. Ante la abundancia de mineral cuprífero se decidió recoger varias muestras de mineral por cada una de las estaciones para futuros análisis. En este caso, después de una selección previa de las mismas, se determinó realizarles un análisis de Isótopos de Plomo junto a otras muestras de minerales, escorias y objetos metálicos procedentes del cercano yacimiento argárico de Peñalosa (Contreras, 2000) y de la mina de José Martín Palacios (Baños de la Encina), con el fin de determinar la posible procedencia del mineral transformado en este poblado argárico (Hunt, 2006)<sup>41</sup>.

### **Fases cronológico-culturales**

Los elementos documentados y analizados procedentes de esta mina señalan que ésta fue explotada en varios momentos, asociados a diferentes métodos de extracción:

Un primer periodo de explotación se produciría durante la Edad del Cobre, a través de la realización de pequeñas calicatas (Est. 9 y 10) con las que se beneficiaría los minerales ricos en cobre presentes en las zonas superficiales del filón. Esta cronología la proporciona el resto de hoja de sílex hallado en una de las escombreras de estas labores mineras y su vinculación a dos yacimientos calcolíticos próximos (J-BE-9 y J-BE-49).

---

<sup>40</sup> Este martillo fue hallado en esta mina durante una de sus visitas por G. Tamain, el cual amablemente nos lo ha cedido.

<sup>41</sup> El análisis de isótopos de plomo ha sido realizado por el profesor del Dep. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, Mark A. Hunt Ortiz, financiado a través del Proyecto I+D+I *Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del Sur Peninsular*

Los resultados de los análisis de Isótopos de Plomo realizados apoyan la existencia de una segunda fase de explotación durante la Edad del Bronce, ya que han determinado la consistencia entre los diferentes grupos de muestras recogidas de Peñalosa (básicamente de la Habitación VI) con los de esta mina y la de José Martín Palacios, dos de las minas del entorno que abastecerían de mineral este yacimiento minero-metalúrgico de la cuenca del Rumbero. Aunque este análisis no nos confirma de manera *absoluta* que una parte del mineral tratado en este yacimiento procediera de dicha mina, ya que la única *certeza absoluta* que se consigue con este método es la *negativa*, el saber que de cierta zona no viene el mineral (Hunt, 2006; Arboledas, 2006; Arboledas, en prensa).

Un tercer momento, y el primero de mayor explotación, se produciría en época romana republicana? (s. II y I a.C) donde este filón se explotaría a través de una rafa o explotación a cielo abierto de más de un kilómetro. A este periodo podríamos asociar los martillos mineros de piedra documentados en los desmontes, aunque, a pesar de las tipologías que se han realizado (García Romero, 2002), sabemos que éste, no es un elemento material definitivo para adscribir esta mina este periodo. Sin embargo, vinculado a la explotación de la rafa en este periodo romano republicano, hallamos junto al extremo SW de la misma, dos asentamientos (Las Mendozas II (J-BE-40) y Marquesas (J-BE-43) donde vivirían los mineros y en los que se documenta, fundamentalmente, cerámica romana republicana de transporte y almacenaje (ánforas Dressel 1 y de tradición indígena) (Casado, 2001) y común de tradición ibérica (Lámina V y VI).

Además, debemos señalar la posibilidad de la existencia de otro momento en época Alto Imperial? vinculado a las anteriormente mencionadas villas romanas, alto y bajo imperiales, emplazadas en la zona de vega pero muy cercanas a la mina<sup>42</sup> y a la estela sepulcral infantil. Probablemente, éstas se dedicarían tanto a la actividad minera y agrícola de la rica llanura.

Otro hecho a destacar es la inexistencia de fundiciones en el entorno de esta explotación minera de gran envergadura.

El último periodo, y segundo de mayor desarrollo del laboreo de esta mina, sería ya en el s. XX, y estaría vinculado a la explotación del plomo.

### **Tipo de yacimiento**

Mina romana a cielo abierto

---

<sup>42</sup> Todas estas villas se encuentran en un radio de menos de 2 kilómetros.

## Documentación

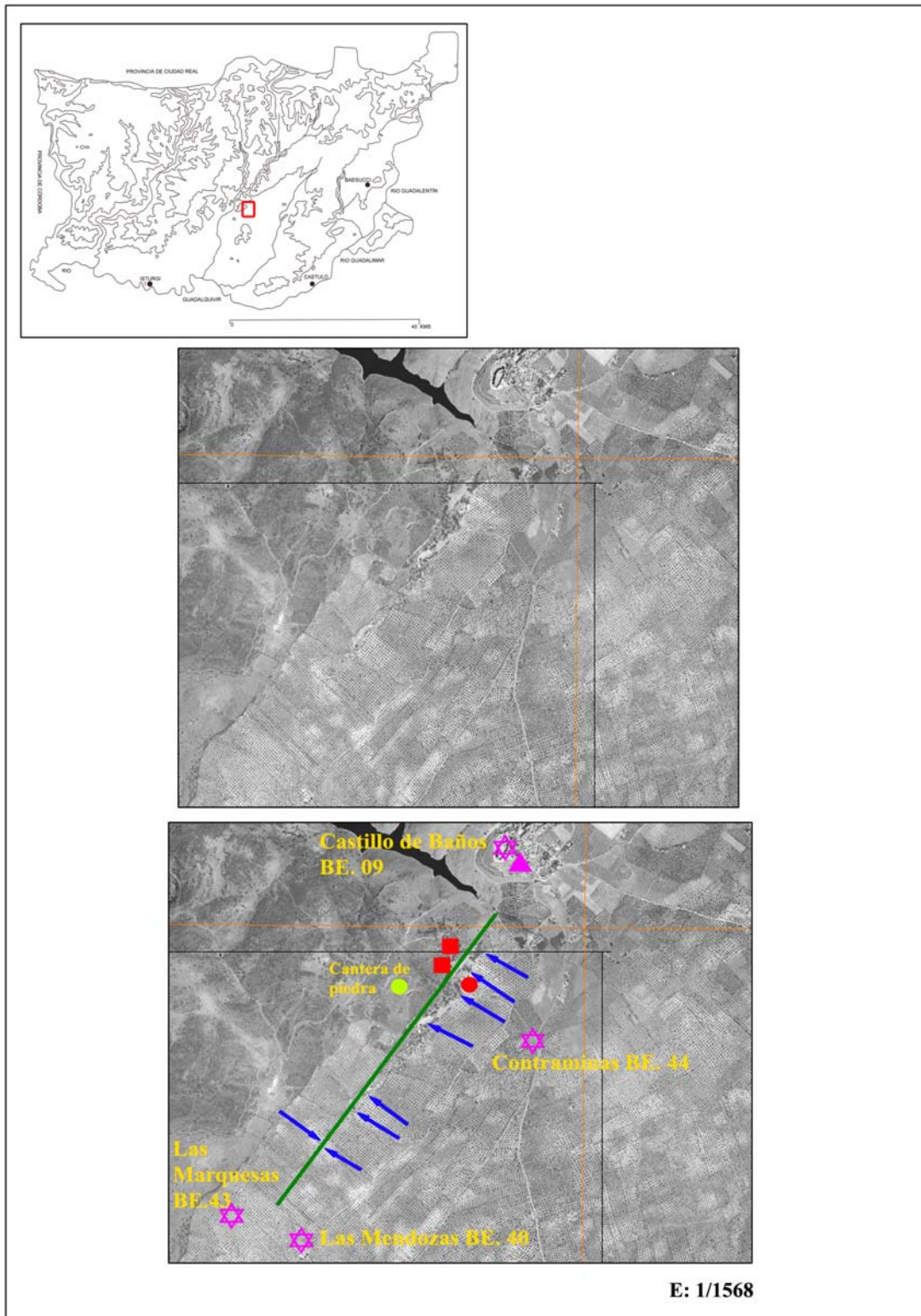


Fig. 139. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Raza de Baños de la Encina o Mina el Polígono-Contraminas, Est. 5 y 10



Fig. 140. Vista general de la Mina el Polígono

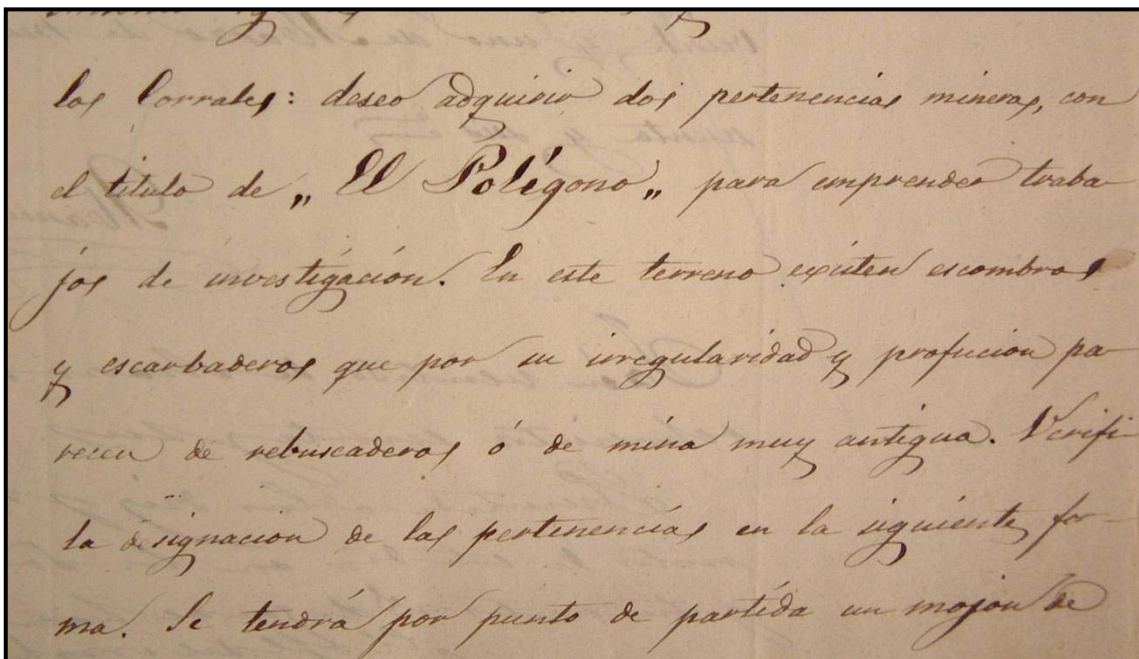


Fig. 141. Documento donde se referencian los terrenos donde se asienta la Mina del Polígono.



*Fig. 142. (Arriba) Vista panorámica de la Raza de Baños de la Encina (Jaén); Fig. 143. (Abajo) Calicatas de la Est. 9 localizada junto a la rafa romana.*





*Fig. 144. Silex y restos de escorias localizadas en la Rafa de Baños de la Encina*



*Fig. 145. Martillo minero con ranura central hallado en las cercanías de dicha rafa.*



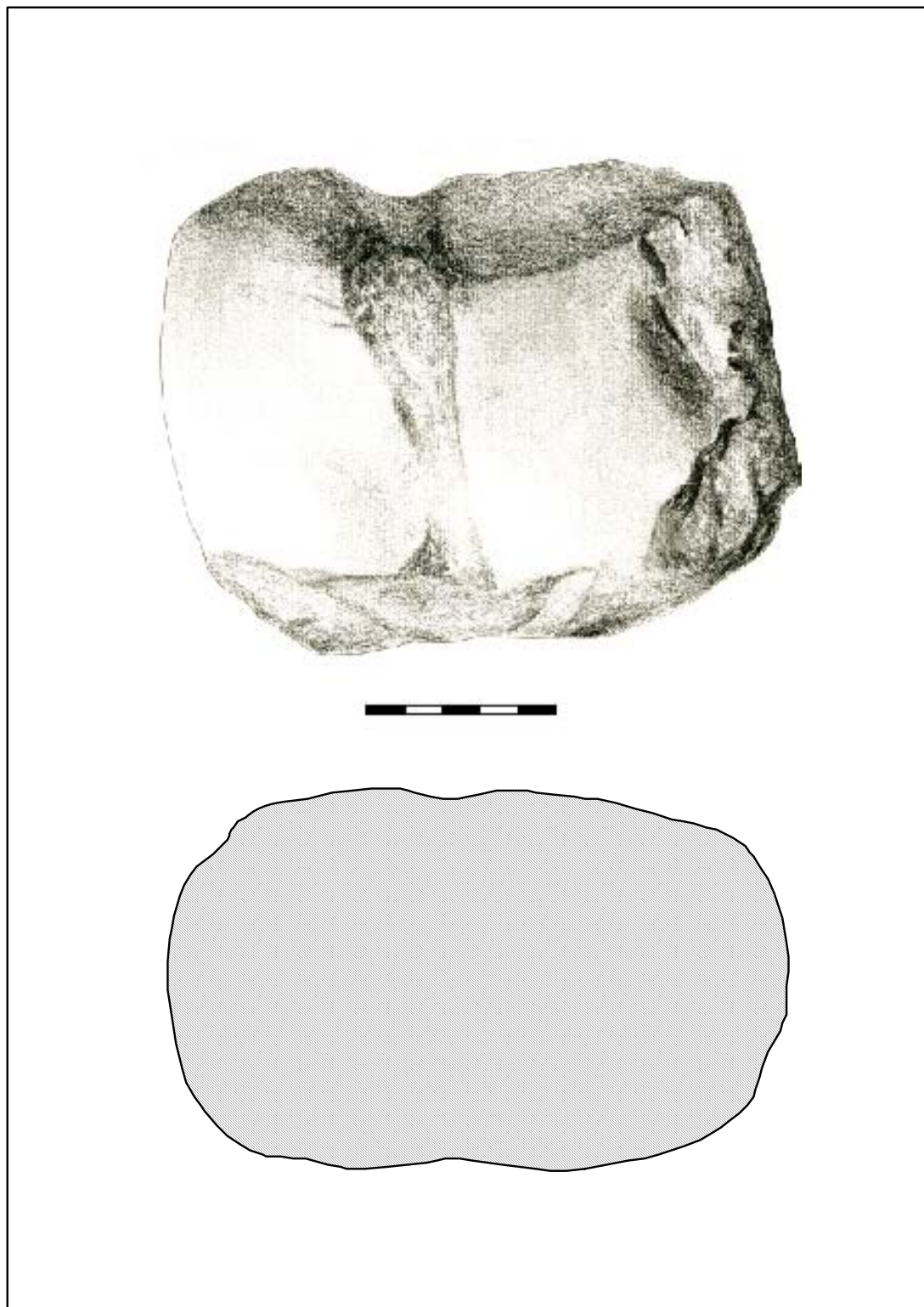


LÁMINA IV. MINA EL POLÍGONO O CONTRAMINAS (Rafa de Baños de la Encina). Martillo con ranura central para el enmangue.

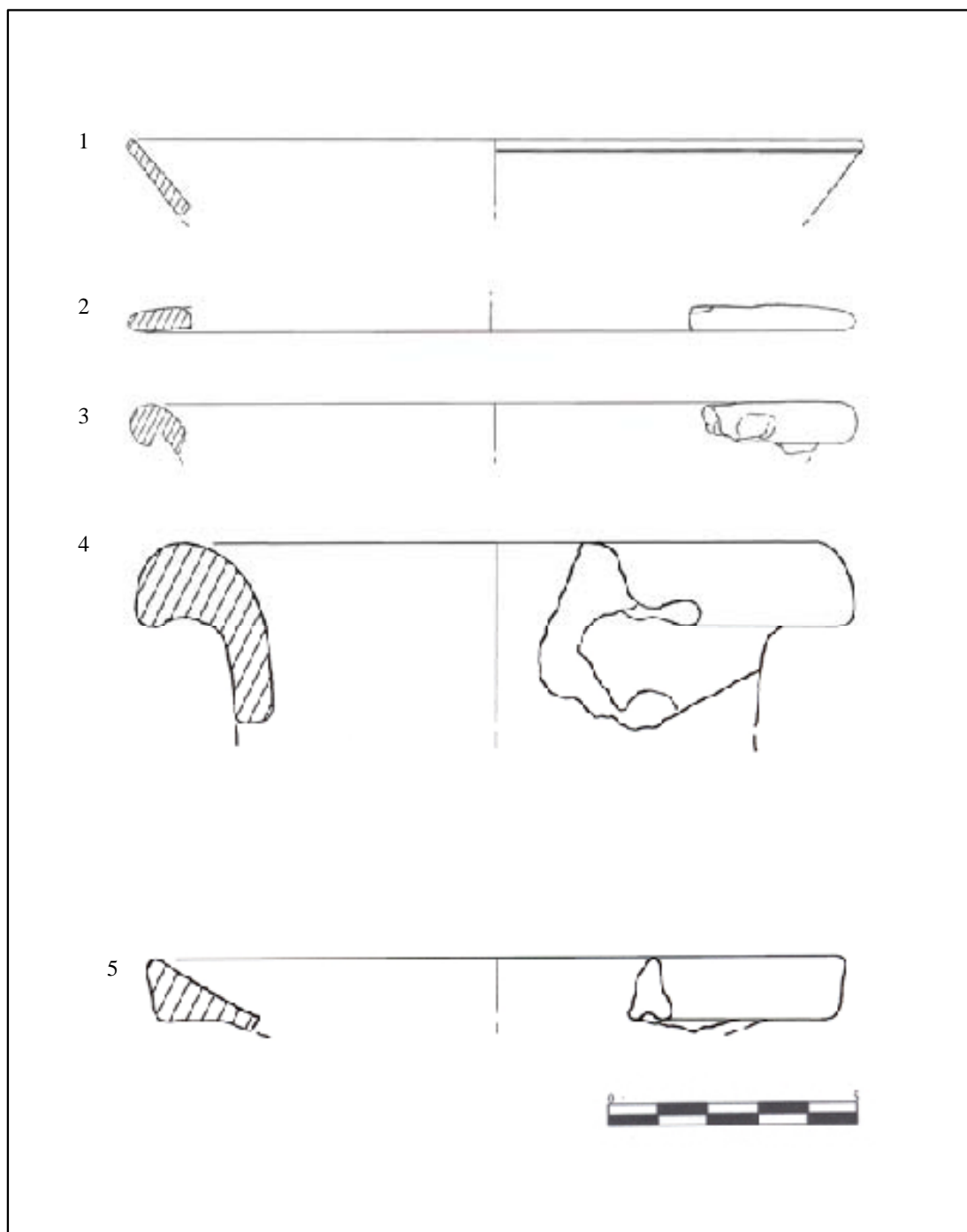


LÁMINA V. LAS MARQUESAS. Material cerámico: TSH (1), cerámica común ibérica (2: tapadera y 3-4: orzas) y posible borde-tapadera de cerámica común romana (elaboración propia a partir de original de Casado, 2001).

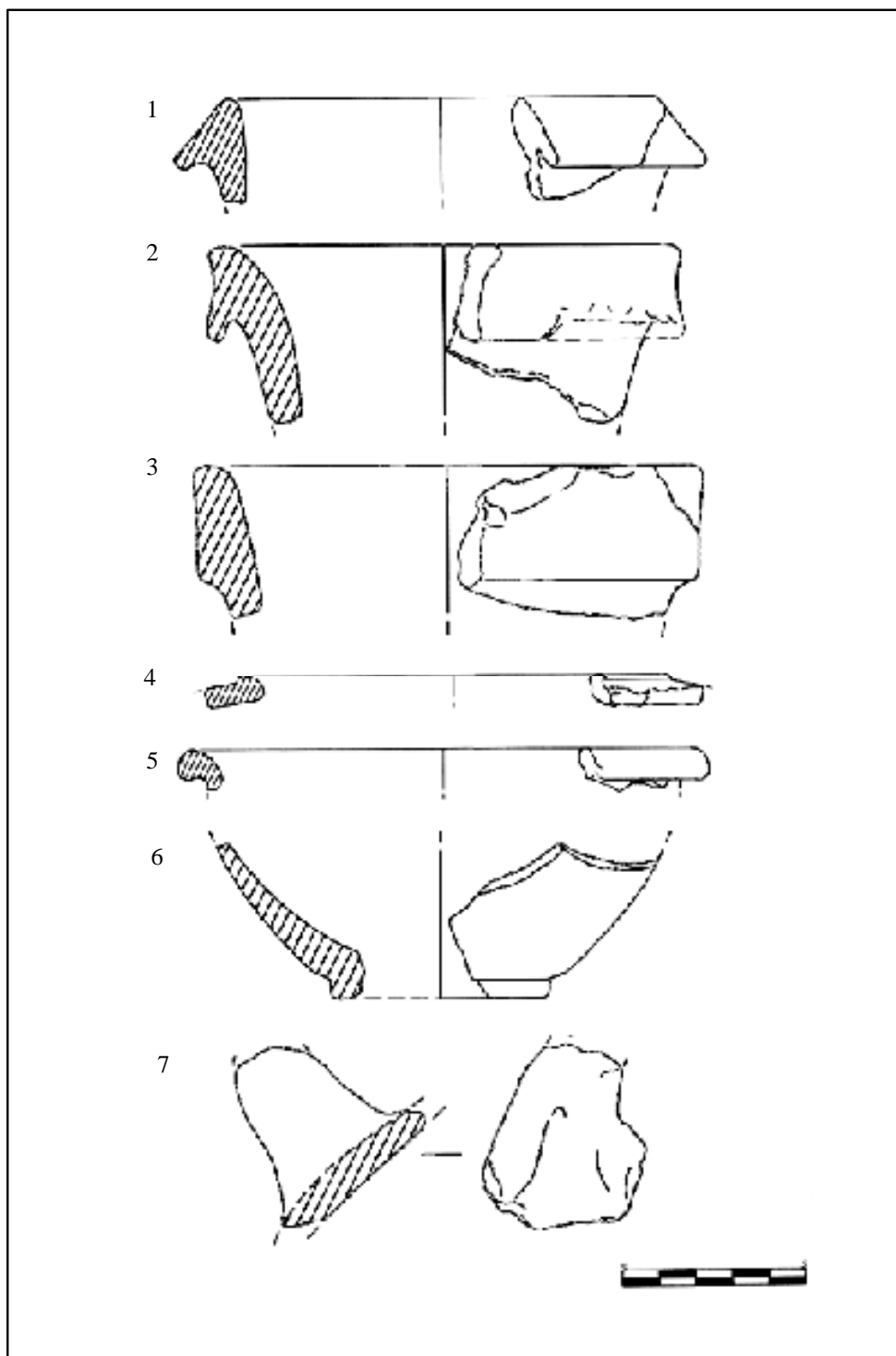


LÁMINA VI. LAS MENDOZAS II (J-B-40). Material cerámico: ánforas italo-republicanas (1-3); cerámica ibérica (4); cerámica común romana (5); TSHTM (6) (s.IV-V dC.) y asa de ánfora ibérica (6) (elaboración propia a partir de original de Casado, 2001).

## 14. ARROYO DEL MURQUIGÜELO, Est. 27, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 49, 52.

### Localización

El área del arroyo del Murquigüelo se halla a unos cuatro kilómetros al NE de Baños de la Encina y al Este del levantamiento granítico del Navamorquín. Este arroyo discurre a lo largo de las fincas del Quinto, de las Cabezas de Retamon, Doña Eva y la actual de Nuevo Murquigüelo, donde se une al río Rumblar. Esta área se enmarca dentro de las siguientes coordenadas UTM: Límite norte,  $x = 426292$  y  $y = 4230452$ ; límite este,  $x = 426960$  y  $y = 4228304$ ; límite oeste,  $x = 427772$  y  $y = 4228746$ ; límite sur (desembocadura en el Rumblar),  $x = 428358$  y  $y = 4227019$ , en la Hoja 884-III (Baños de la Encina) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000 y 884 (1-4) (Baños de la Encina-Villanueva de la Reina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 146).

### Acceso

A este arroyo se llega por un camino que deriva de la carretera comarcal JV-5041 de Baños de la Encina-Los Escoriales, dos kilómetros aproximadamente después de pasar la presa del Rumblar.

### Descripción

En esta zona se han determinado distintas estaciones que parecen responder a trabajos de minería antigua, posiblemente de la Edad del Bronce y de época romana, debido fundamentalmente a la cercanía a algunas de ellas de poblados argáricos (Piedra Letrera (J-BE-51) y El Castillejo (J-BE-3) y romanos (Salas de Galiarda (J-VR-2) y El Retamón (J-BE-50) (ver anexo 3).

En la Estación 27 (UTM: 428246/42260154) y 28 (UTM: 428315/4226133), ubicada en la desembocadura de este arroyo en el Rumblar, a orillas del agua del pantano del mismo nombre, hallamos un socavón excavado sobre los esquistos y filitas de poco más de un metro de alto por uno de ancho asociado a un pozo y una pequeña rafa de un metro de ancha por unos metros de longitud (Fig. 147).

Unos 800 metros arroyo arriba, situada en el margen derecho del mismo se encuentra una cata de 2 m de ancho por 7 m de largo y 1,5 m. de profundidad (Est. 32). Se detecta presencia de galena y malaquita vinculada a una roca altamente triturada, asociada con cuarzo ferruginoso y pequeñas venas de moscovita y feldespatos altamente meteorizadas. Grandes concentraciones superficiales de oligisto y hematite y presencia de malaquita en pátinas de muy poca extensión (Contreras *et al.*, 2004: 27).

A unos 300 metros al NE de la anterior, documentamos una zona de vertedero y de cantera mineralizada vinculada a una escombrera que se levanta hasta dos metros respecto a la cota (Est. 35). El área explotada presenta 3 m. de alto por 6 m. de altura y 2 m. de profundidad. El vertedero está totalmente recubierto por la vegetación por lo que no hemos podido recoger muestras. Al otro lado del arroyo, a pocos metros, hallamos una explotación contemporánea (Est. 36), un pozo de poco más de un metro y medio de más de 25 metros de profundidad y la entrada de una galería con la misma forma del

filón explotado que se encontraba enmascarada por la vegetación lo que hizo que no se pudiera inspeccionar (Est. 37) (Fig. 148). En la misma línea del filón, a trescientos metros al NW hay un pozo de un metro y medio y unos 15 metros de profundidad entre la vegetación (Est. 42).

En la margen derecha de la entrada a la finca de D<sup>a</sup> Eva, se observa en la superficie un filón de cuarzo mineralizado explotado a través de pequeñas calicatas cuyo diámetro oscila entre 3'5 y 5 metros (Est. 38) (Fig. 52). Se evidencia la presencia de brechas enriquecidas con malaquita con variaciones laterales a pegmatita. El material se halla altamente meteorizado. Las muestras recogidas presentan vetas brechadas con fragmentos de cuarzo segmentados por inyecciones de cuarzo y calcita. La malaquita se presenta diseminada en todo el material moteándolo con bajas concentraciones. Cercana a esta mina (menos de 100 m) se encuentran dos poblados argáricos de gran importancia: El Castillejo (Fig. 53) y Piedra Letrera, por lo que pensamos que las huellas de estos trabajos mineros podrían corresponder perfectamente a esta época (Contreras *et al.*, 2004: 27; 2005a).

En la parte alta del arroyo de Murquigüelo, a unos 900 metros de las estaciones anteriores, en el lugar conocido como Barranco Fuente La Teja se han localizado varias bocaminas realizadas sobre esquistos (Est. 41 y 49), una de ellas (Est. 49) tiene hasta 50 m. de profundidad. Hay una pátina de óxido de hierro que tiñe todas las fracturas del material, óxido de hierro que en mayor concentración es oligisto. Asociada al socavón de la estación 49 se halla un pozo y un gran vertedero cubiertos ambos por la vegetación existente en la zona (Contreras *et al.*, 2004: 28; 2005b).

En la finca del Quinto hallamos un pozo minero cuadrado de poco más de un metro de lado y de una considerable profundidad (Est. 52) con una escombrera enmascarada por el paisaje. La roca tiene una alta concentración de cizalla, altamente meteorizada y una alta concentración de hierro supergénico. Por la forma y lo tapado que está por la vegetación podemos suponer que es antiguo (Contreras *et al.*, 2004; 28).

### **Material recogido**

A lo largo de las diferentes estaciones prospectadas en esta zona no se ha documentado ningún elemento de cultura material, aunque si se han recogido diversas muestras de mineral de cobre, malaquita, y óxidos de hierro.

### **Fases cronológico-culturales**

La propia tipología de las labores, pequeñas rafas, calicatas y pozos, y la cercanía de importantes poblados de la Edad del Bronce y romanos, parecen indicar que esta área sería explotada a través de diferentes sistemas de extracción y al menos en varios momentos de tiempo. Un primero, durante la Edad del Bronce, vinculado a las calicatas y pequeñas explotaciones al aire libre de las estaciones 32, 35 y 38; un segundo al periodo romano, asociado a los pequeños pozos y galería de la estación 36 y 42; y un tercer periodo de laboreo de estos filones se produciría en época contemporánea (s. XX) a través de los socavones aparejados a varios pozos de la estación 27 y 49 del Barranco Fuente La Teja y la mina de la estación 37.

**Tipo de yacimiento**

Calicatas, rafas, pozo y galería.

## Documentación

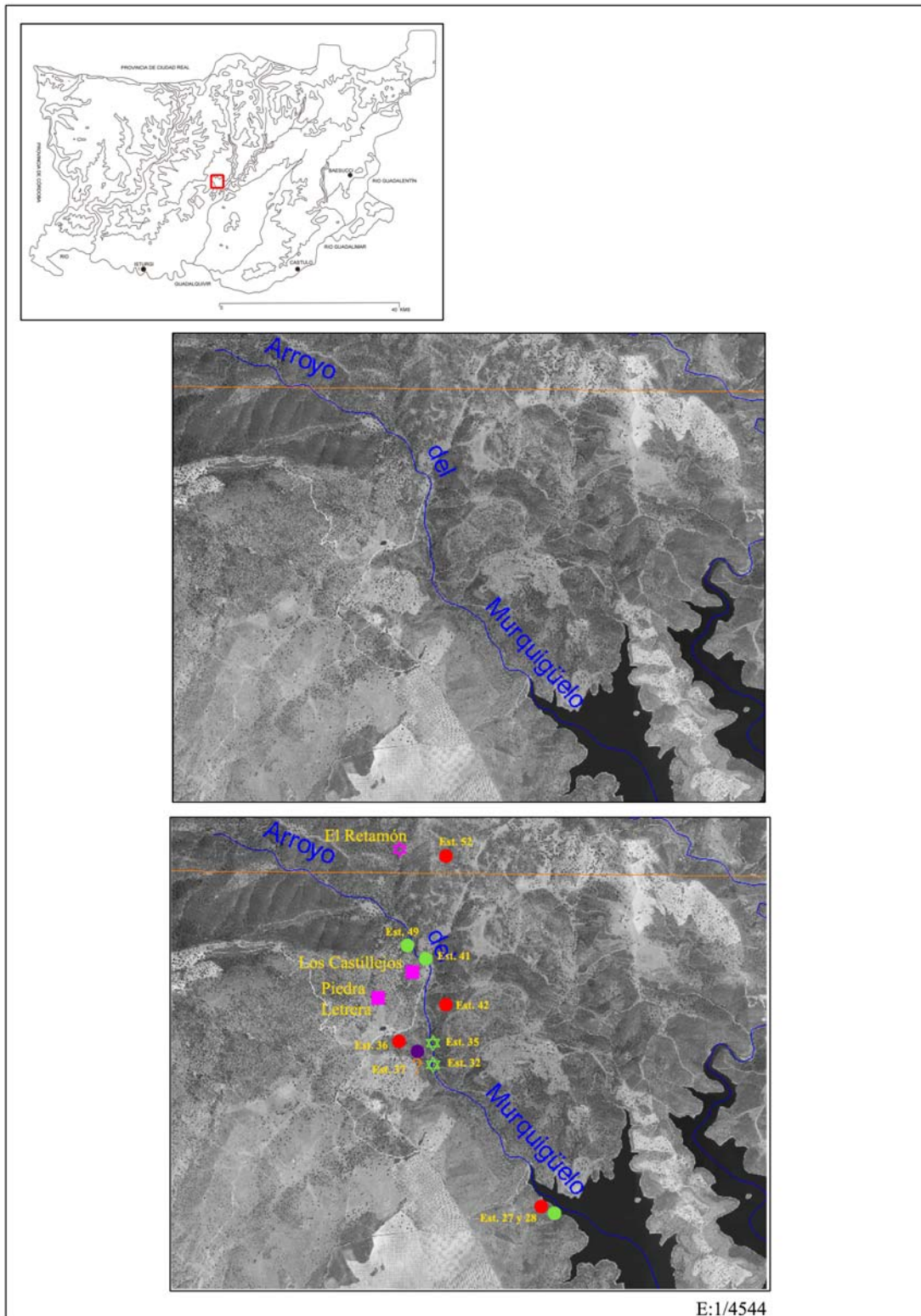
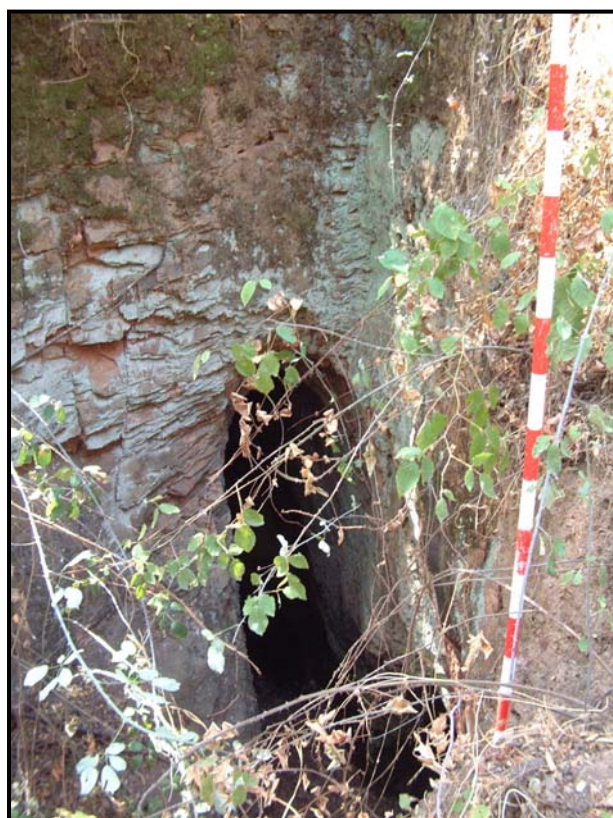




Fig. 147. (Arriba) Socavón de la Est. 28; Fig. 148. (Abajo) Galería de la Est. 36





## 15. ÁREA DE D<sup>a</sup> EVA: LA MINA DE JOSÉ MARTÍN PALACIOS<sup>43</sup>, Est. 44 y 45

### Localización

Esta mina se encuentra en la actual finca de Doña Eva dentro del término municipal de Baños de la Encina (Jaén), en la vertiente norte de la cuenca alta del río Rumblar, a unos 3 Km. de distancia sobre plano al Norte de esta localidad y poco más de dos del yacimiento argárico de Peñalosa. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 12' 06" de latitud norte y 3° 49' 38" de longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 884-III (Baños de la Encina) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000. Tiene las coordenadas UTM x = 428445 e y = 4229598 del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 149).

### Acceso

A esta finca se accede por un camino que se deriva de la carretera comarcal JV-5041 de Baños de la Encina-Los Escoriales, dos kilómetros aproximadamente después de pasar la presa del Rumblar. Por este camino se accede a la finca de D<sup>a</sup> Eva, lugar donde se desvía una vía que conduce hasta la misma mina.

### Descripción

La mina se ubica en un pequeño cerro adhesionado de más de una hectárea (UTM: 428431/4229603 y 450 msnm.), con una pendiente de 25 a 35 grados, entre los arroyos de la Plata al Este y del Murquigüelo al Oeste, en la falda nororiental de la elevación granítica del Navamorquin y muy cerca del cortijo que le da nombre (Fig. 150) (Arboledas, 2006: 181).

En la superficie del cerro, afloran areniscas metamorfozadas (o meta-arenitas) con intercalaciones de esquistos; el buzamiento de los materiales es aproximadamente vertical y con dirección E-W. En las mismas labores mineras se observan las vetas de composición cuarzosa de grosor variable, encajadas en las pizarras y los materiales aflorantes con patinas superficiales de malaquita y azurita con un azimut 275-270°. Así mismo pizarras cuya exfoliación se halla también con altas concentraciones de malaquita paralelos a los planos de exfoliación. Ésta siempre se halla diseminada de manera discontinua sobre la roca de caja y la veta. También hay elevadas concentraciones de óxidos de hierro en forma de hematites y oligisto (Contreras *et al.*, 2004: 28).

En esta mina (Est. 45) se documentaron diferentes indicios superficiales de labores mineras antiguas que explotaron el filón en toda su longitud. (Contreras *et al.*, 2004: 29; 2005a; 2005b). Los restos que evidencian esta actividad minera son los siguientes (de este a oeste) (Fig. 151):

---

<sup>43</sup> Recientemente hemos publicado un estudio detallado de esta mina (Arboledas, 2006; en prensa), donde se presentan los resultados de los análisis de Isótopos de Plomo de las muestras de mineral recogidas (Hunt, 2006) y de las prospecciones llevadas a cabo a nivel superficial, acompañada de un levantamiento topográfico, como del subsuelo, que consistió en una tomografía eléctrica (Peña y Teixidó, 2005).

- La estación 45A se encuentra en la falda oriental del cerro y se trata de un afloramiento de esquitos en donde encaja el filón de cuarzo explotado superficialmente. Actualmente, a causa de los procesos deposicionales naturales y antrópicos, sólo se observan los esquistos.
- A unos veinticinco metros al oeste de la estación anterior subiendo por la ladera oriental del cerro y en la misma línea, existe un pozo cuadrado de un metro de lado excavado sobre el filón (Est. 45B). La profundidad del mismo no se ha podido precisar ya que fue colmatado por el propietario de la finca con el fin de prevenir la caída del ganado vacuno (Fig. 151 y 152) (al igual que el resto de pozos que componen esta mina).
- En la misma línea de la estación anterior, siguiendo el filón, a poco más de quince metros al oeste, justo en la cota más alta del cerro, se halla una explotación a cielo abierto (Est. 45C), de tres metros de ancha y unos diez metros larga, totalmente integrada dentro del paisaje. Posiblemente, por las características de esta calicata, podría considerarse como un hundimiento de posibles trabajos subterráneos, aunque debido a la escombrera asociada a esta labor, consideramos que debió ser una explotación a cielo abierto, hecho que no se opone a la presencia de alguna galería (Fig. 153).
- A diez metros al oeste de la Estación 45C, sobre el mismo filón se encuentra la Estación 45D. Posiblemente sea una calicata de tres metros de diámetro o un pozo colmatado totalmente y mimetizado por el terreno.
- La Estación 45E se sitúa a unos quince metros al poniente de la estación 45D, en la misma línea de todas las huellas de explotación minera, sobre la ladera oeste del cerro. Ésta presenta dos pozos verticales colmatados por basura y escombros, y además acotados superficialmente por un muro de pizarra de forma oval (Fig. 154). Esta estructura no está asociada a la explotación de los pozos, sino que fue construida como cerca para impedir el paso al ganado hacía éstos. Los pozos están dispuestos de forma paralela y separados por poco más de un metro. El pozo más oriental es rectangular, de dos metros por uno de lado, mientras que el otro es cuadrado, de poco más de un metro de lado. Las paredes de los pozos muestran pizarras altamente meteorizadas en cuyos planos de exfoliación se hallan lentes de cuarzo de hasta un centímetro, con presencia de malaquita que motea su superficie. Ésta también se reconoce entre los planos de exfoliación de la pizarra. Se observa brechamiento dentro de algunas de las vetas en cuya fisura se hallan elevadas concentraciones de hierro y de malaquita (Contreras *et al.*, 2004: 29; 2005a; 2005b).
- Bajando por la ladera occidental, a unos treinta metros de la Estación 45E localizamos más restos extractivos, la Estación 45F, una calicata de tres metros y medio de diámetro excavada sobre el mismo filón explotado en las demás estaciones con restos de mineralización.
- Por último, la Estación 45G se localiza a unos ciento cincuenta metros al oeste de la última estación, a muy pocos metros del pilar empleado como abrevadero del ganado. Se trata de dos pozos paralelos que han sido

totalmente colmatados, de los cuales solamente se vislumbra su forma y disposición. Éstos son cuadrados, de poco más de un metro, dispuestos de forma perpendicular al filón, que es una prolongación del explotado en esta mina. Al igual que en la estación 45 E, los pozos están limitados por un muro de pizarra de idéntica forma. Justo al lado y paralelos a éstos localizamos una calicata de más de tres metros de diámetro y una pequeña escombrera producto de la excavación de estos trabajos (Arboledas, 2006: 186; Arboledas en prensa).

Asociado a estas labores mineras, hay una escombrera de grandes dimensiones, producto de la explotación de la mina, totalmente integrada en el paisaje, que abarca toda la vertiente sur y este del cerro. Entre los terreros se observan materiales procedentes de la roca caja, esquistos, areniscas-metamorfizadas y pizarras, y de la veta, malaquita, azurita, barita, óxidos de hierro y muchos fragmentos de cuarzo (Arboledas, 2006: 186; Arboledas en prensa).

A unos 900 metros al sur hallamos una pequeña cata, de unos 7 a 8 m de ancho por 16 m de largo y una profundidad media de 1,5 m, en el margen izquierdo del Arroyo Pilar. Presenta afloramientos con presencia de nódulos de hierro y oligisto, vinculados a una veta poco definida. Hay presencia de hematites asociados a nódulos de hierro y de malaquita que motea superficialmente planos de exfoliación de pizarras (Contreras *et al.*, 2004: 29)

### **Material arqueológico**

Durante el transcurso de la realización de los trabajos de prospección y de topografiado se pudieron recuperar dos martillos mineros y diversos cantos de río, un material no muy común en el entorno, empleados tanto para las labores de extracción como la de procesado del mineral extraído. Los martillos son los típicos mineros con ranura central para el enmangue de más de cuatro kilos de peso. Estos presentan huellas de uso provocadas por la percusión contra las rocas (Lámina VII y VIII). En las labores de cantería, durante la Prehistoria Reciente se utilizarían otros útiles que no han dejado huella en el registro debido probablemente a la propia constitución del objeto, como los útiles de madera y de hueso, a veces endurecidos por el fuego. Además se han recogido muestras de mineral de cobre y de hierro, a las que se le han practicado análisis de Isótopos de Plomo, junto a las muestras de la mina El Polígono y de Peñalosa.

### **Fases cronológico-culturales**

Tras el procesado de la documentación de campo y los análisis técnicos practicados en esta mina (tomografía eléctrica e isótopos de plomo) llegamos a la conclusión de que ésta fue explotada por dos métodos de extracción que estarían asociados, al menos, a dos momentos de explotación diferentes, uno, a la Edad del Bronce, y el otro, al periodo romano.

Durante la Edad del Bronce la mina de José Martín Palacios se explotaría a través de pequeñas trincheras “a cielo abierto” (calicatas, socavones, rafas, etc.) (Est. 45A y 45C), beneficiándose con este método, básicamente, los afloramientos

superficiales del filón, ricos en minerales de cobre. Para la extracción del mineral se emplearían diferentes herramientas, tanto de madera y hueso como de piedra. Normalmente, en el registro sólo se conserva los útiles líticos, como los cantos de río y los martillos mineros que aparecen en las escombreras vinculadas a las labores mineras. Los martillos mineros suelen ser de una roca dura y presentan una ranura central para enmangar un cabo de madera unido por un cordaje. A lo largo de todo el sur peninsular encontramos numerosos ejemplos de mazos como los documentados en estas minas, que por sus similitudes a los hallados en el yacimiento de Peñalosa se han adscrito a la Edad del Bronce, aunque éstos han sido usados desde la Prehistoria Reciente hasta época romana republicana, por lo que no es un elemento diagnóstico definitivo para adscribir estas minas a un período cultural concreto (Arboledas, 2006: 191-192; Arboledas en prensa).

También, los resultados de los análisis de Isótopos de Plomo llevados a cabo han determinado que esta mina junto a la de El Polígono-Contraminas, serían dos de las minas que abastecerían de mineral de cobre al poblado minero-metalúrgico de Peñalosa (Arboledas, 2006: 192; Arboledas, en prensa).

El otro momento de explotación que parece advertirse en esta mina correspondería a época romana. Los romanos se caracterizaron por seguir explotando las minas que ya lo habían estado en época anteriores. Así, estandarizan e intensifican el uso del sistema de explotación basado en las excavaciones subterráneas, por medio de pozos y galerías (aunque siempre que pudieron lo evitaron). Concretamente, de esta técnica de excavación se han registrado el pozo cuadrado (Est. 45B) y las dos parejas de pozos paralelos (Est. 45E y 45G), que nos inducen a pensar que estamos ante dos de los denominados pozos gemelos, documentados sobre todo en el Suroeste (Cabeza del Pasto) (Luzón, 1970) y algunas zonas de Córdoba (García Romero, 2002), y adscritos tradicionalmente al período romano. Los resultados de la tomografía eléctrica apuntan a la existencia de una posible cavidad o galería debajo de las labores superficiales (Fig. 155), que seguiría la dirección del filón trabajado, y que posiblemente conectaría los diferentes pozos hallados.

**Tipo de yacimiento:**

Mina compuesta por varios pozos y rafas.

## Documentación

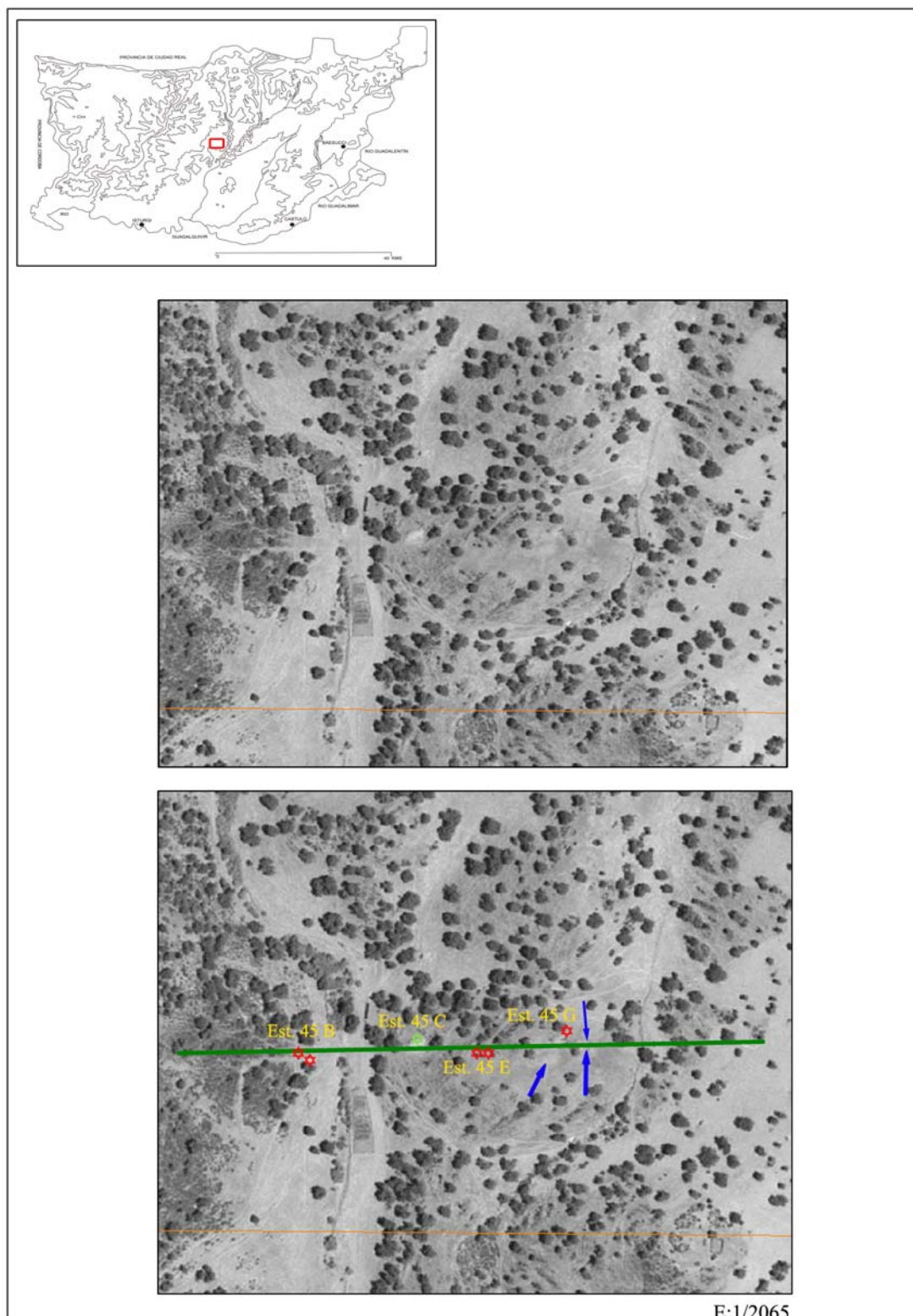


Fig. 149. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina de José Martín Palacios, Est. 44-45



Fig. 150. Vista desde el cerro oriental de la mina de José Martín Palacios (Est. 45) y la mina moderna de Las Minillas

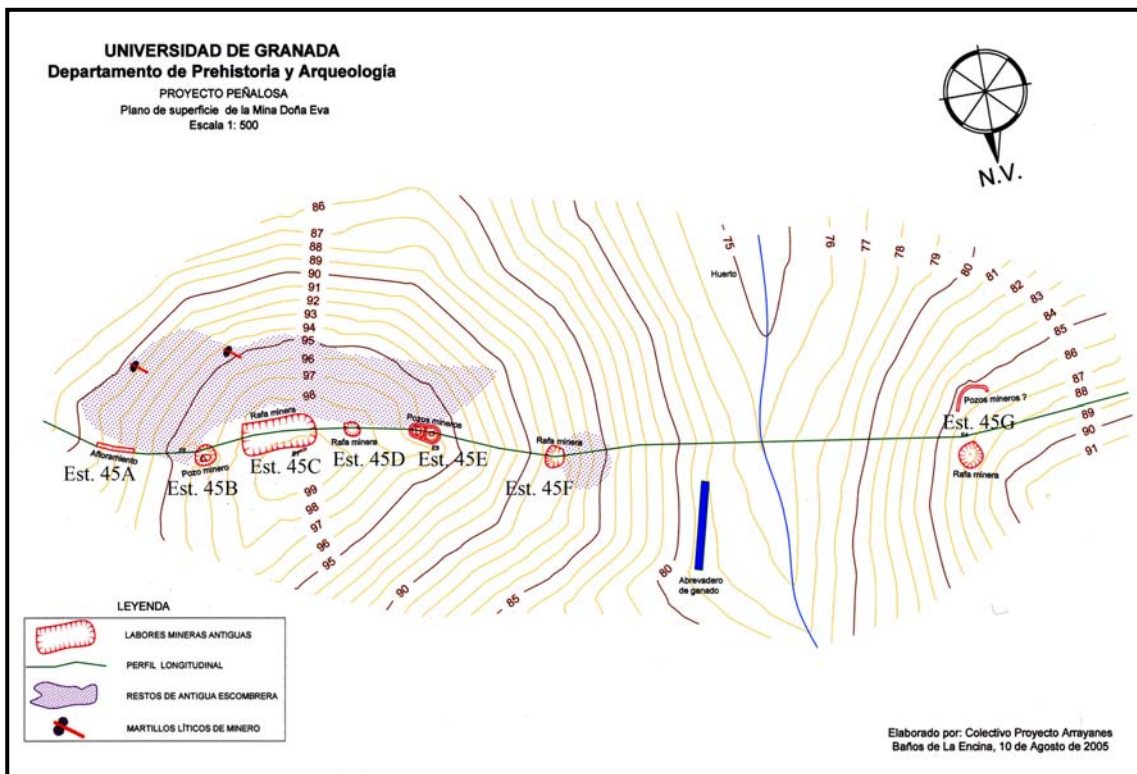


Fig. 151. Levantamiento topográfico de la mina de José Martín Palacios (Peña y Texeido, 2005)



*Fig. 152. (Arriba) Pozo cuadrado de la Est. 45B; Fig. 153 (Abajo) Pequeña calicata o trinchera de la Est. 45C*





*Fig. 154. Pozos gemelos o paralelos, Est. 45E*

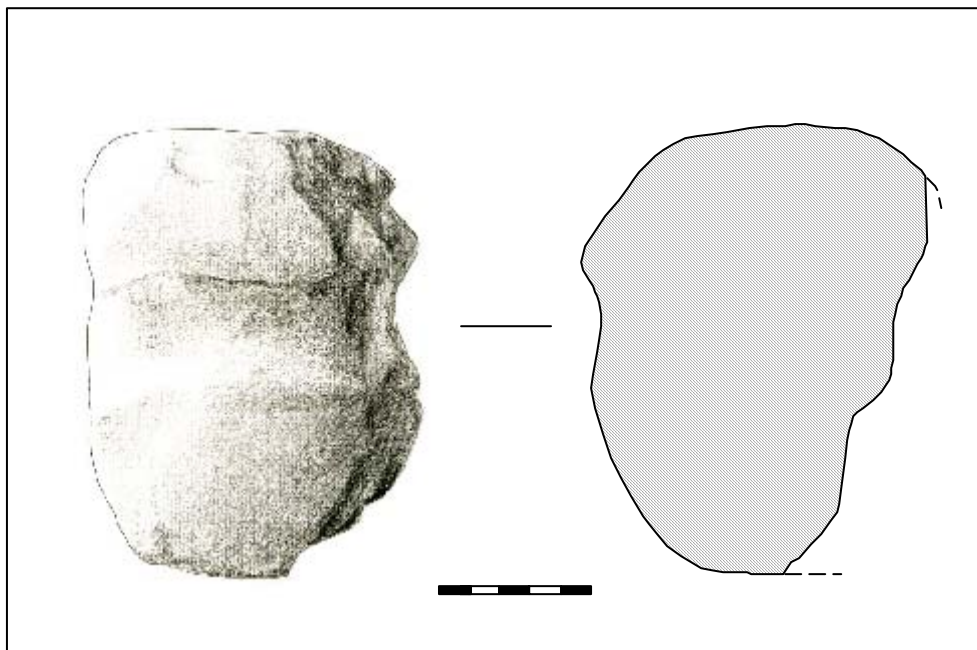
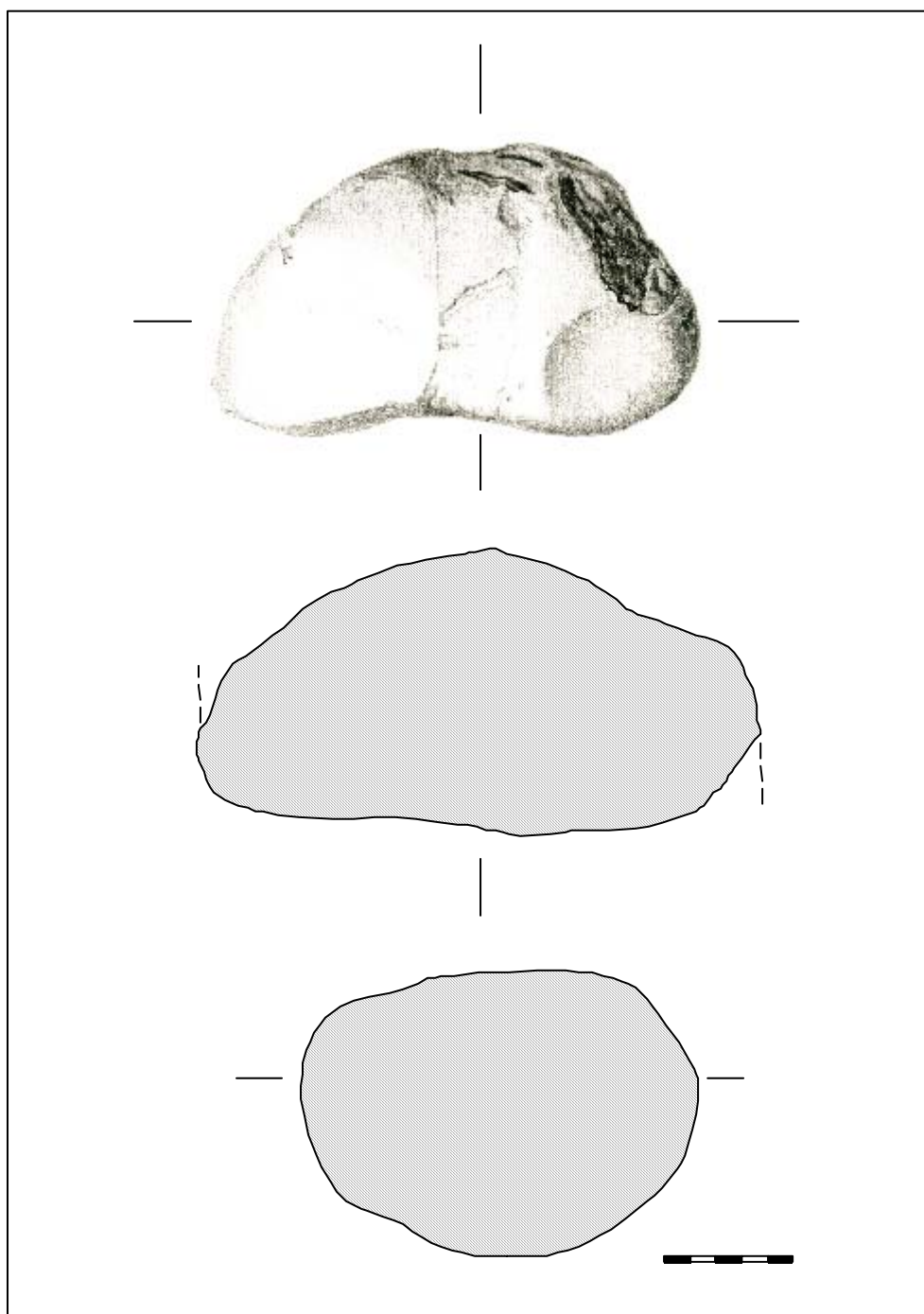


LÁMINA VIII. MINA JOSÉ MARTÍN PALACIOS (finca Dña. Eva). Martillo con ranura central para el enmangue.





LAMINA VII. MINA JOSÉ MARTÍN PALACIOS (Finca de Dña. Eva). Martillo con ranura central para el enmangue.

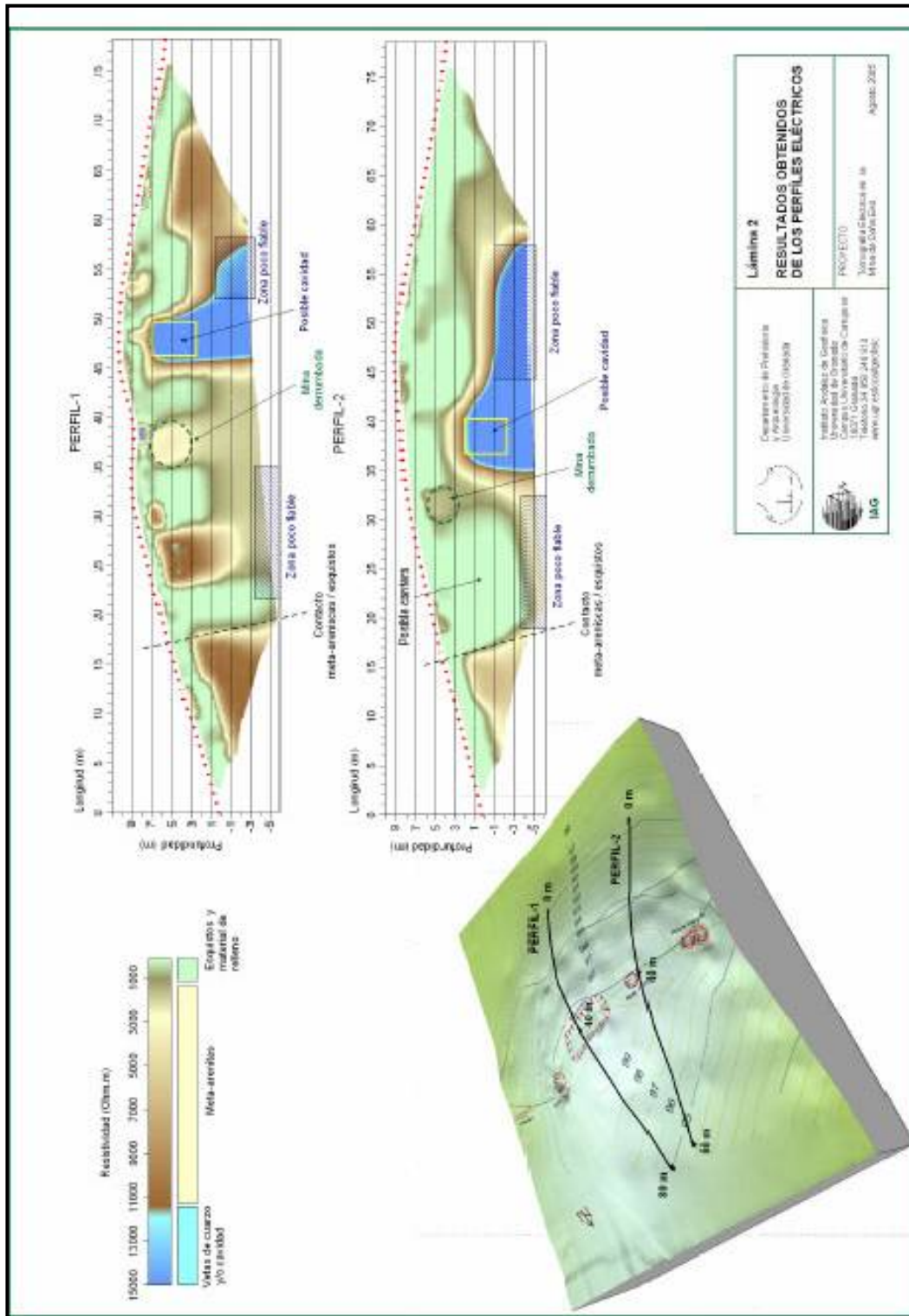


Fig. 155. Resultados obtenidos de los perfiles eléctricos (Peña y Texeido, 2005: 18)

## **16. MINA DE SOLANA DE MATAVACAS, Est. 112**

### **Localización**

Esta mina se sitúa en la ladera oeste del Cerro de los Vallejones, en el lugar conocido por su pronunciada pendiente como la Solana de Matavacas, entre los Arroyos de Doña Cabalina y el río Pinto, dentro del Parque Nacional de Lugar Nuevo y Selladores-Contadero, en el término Municipal de Baños de la Encina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 47' 48" longitud oeste y 38° 18' 07" latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 430347 e y = 4239478 a 478 metros de altura en la Hoja 884 (1-1) (Villanueva de La Reina-Baños de la Encina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 156)

### **Acceso**

A este lugar se accede desde El Centenillo por la carretera JM-5005 y JM-5003 de la que se bifurca a la izquierda el Camino de los Vallejones unos ocho kilómetros, aproximadamente, al pasar las Casas de la Colonia de Selladores. Este camino nos conduce hasta la misma mina.

### **Descripción**

En el paraje de Solana de Matavacas localizamos en una ladera de fuerte pendiente una trinchera de unos 10-12 metros de longitud por 1,5 m. aproximadamente de anchura (Fig. 157). En su prolongación de la explotación del filón dejó de trabajarse en forma de rafa, iniciándose ésta a través de una galería inclinada que gira hacia la izquierda siguiendo el filón. El filón de cuarzo, con una dirección aproximada NE-SO (263 Norte), está encajado en las pizarras. De las escombreras situadas más al oeste se pudieron recoger algunas muestras de mineral férrico (óxido de hierro).

A unos 100 metros de la primera trinchera, ladera abajo, se encuentra una pequeña trinchera con la misma dirección que la primera, explotando el mismo filón. En la pequeña terrera asociada a esta rafa se reconocen trozos de cuarzo con impregnaciones de óxido de hierro.

Siguiendo ladera abajo, a unos 100 metros de la trinchera anterior, se halla un socavón moderno, en la misma dirección de las dos rafas anteriores, al que se asocia una pequeña escombrera donde se observan trozos de cuarzo y de óxido de hierro. Además aún se conservan los restos de lo que sería la casa de herramientas, donde los mineros contemporáneos guardarían las herramientas, de ahí su nombre.

### **Material arqueológico**

El único material recuperado de las escombreras han sido cuatro fragmentos de mineral de óxido de hierro.

### **Fases cronológico-culturales**

La tipología de vestigios mineros hallados apunta a que este pequeño filón pudo ser explotado en época antigua, y posteriormente, en época contemporánea. A este último periodo se vincularían las ruinas de la casa de herramientas.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría una mina explotada a través de varias rafas y socavones

## Documentación

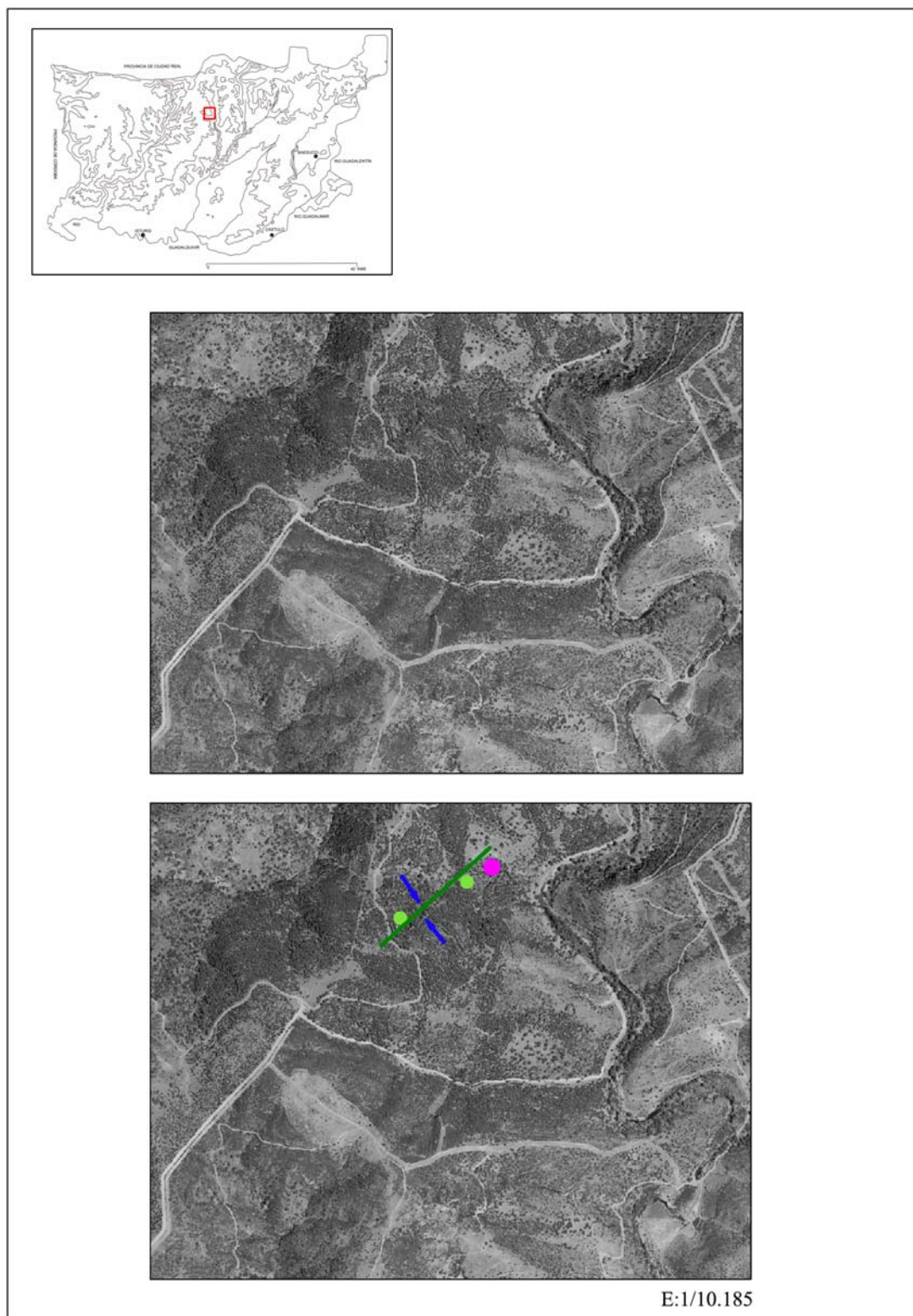


Fig. 156. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la mina de Solana de Matavacas, Est. 112



*Fig. 157. Trinchera de aproximadamente 1,5 m. de anchura de la Mina de Solana de Matavacas*

## **17. LAS ENCEBRAS, Est. 129 y 130.**

### **Localización**

Este yacimiento se localiza a unos 2'5 Km. al NE de las Casas de la Colonia de Selladores, en la margen derecha del arroyo de La Encebras entre los cerros de Boquetes de Selladores y la Loma de Navidad, junto al camino que procede de Selladores. Este yacimiento se encuadra justo entre las líneas divisoras de los términos municipales de Andujar, Villanueva de la Reina y Baños de la Encina, dividiéndose toda su extensión entre estos tres términos, dentro del Parque Nacional de Lugar Nuevo Selladores-Contadero. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 47' 48" longitud oeste y 38° 18' 07" latitud norte en la Hoja 861 (18-34) (Solana del Pino) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 424738 e y = 4247019 en la Hoja 861 (4-4) (Andújar-Villanueva de La Reina-Baños de la Encina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 158).

### **Acceso**

A este lugar se accede desde El Centenillo por la carretera JM-5005 y JM-5003 hasta las Casas de la Colonia de Selladores, desde donde sale un camino en dirección N-NE que conduce al yacimiento tras 4'5 km.

### **Descripción**

El yacimiento de Las Encebras (Est. 130) (Fig. 159) se asienta sobre una loma amesetada y alargada, en medio del valle del mismo nombre, encajonado entre los cerros de La Loma de Navidad y Boquetes de Selladores, de mucha más altura, y por cuya falda sur, pasa una vía pecuaria que proviene de la meseta manchega, de la población de El Hoyo y se dirige hacia la Depresión Linares-Bailen. Esta es la vía romana de Cástulo Sisapo. En su trazado por esta zona hasta alcanzar El Centenillo encontramos varios yacimientos romanos y medievales situados estratégicamente en cerros con un gran control visual del territorio como el de Barranco del Bu (J-BE62) y los del Cerro de Tres Hermanas (J-BE-60, Est. 191, 193, 194).

El yacimiento está totalmente arrasado como consecuencia de que este terreno durante numerosos años ha sido labrado para la siembra de forraje para las reses salvajes, ciervos, jabalíes, etc., cazadas en las monterías organizadas para los políticos de la dictadura y de la democracia (Fig. 160). Aún así, todavía se observa dispersa por la superficie gran cantidad de escoria y cerámica.

Unos doscientos metros al sur, arroyo abajo, junto al camino de Selladores localizamos un socavón de poca profundidad precedido de una pequeña trinchera (Est. 129). La trinchera presenta una anchura de 1'5 metros por unos 7-8 metros de longitud, con una profundidad mínima que aumenta conforme se aproxima a la entrada del socavón hasta un metro aproximadamente. En lo que se refiere al socavón, tiene 1'5 metros de ancho por 1'5 metros de alto y una profundidad de unos 3 metros. Éste corta un venero de agua que fluye hacia el arroyo de Las Encebras. En las escombreras encontramos gran cantidad de óxidos de hierro. Probablemente, éstos fueron restos de

trabajos prospectivos de época contemporánea sobre un pequeño filón, o por otro lado, fuera simplemente una fuente de agua.

### **Material arqueológico**

De la superficie de este yacimiento metalúrgico se han recuperado:

- Cuatro fragmentos de material de construcción.
- Tres fragmentos de cerámica alto-medieval.
- Seis fragmentos de escoria pesada, de color negro brillante con inclusiones de materiales de cuarzo/cuarcita (1 de ellas de tamaño considerable). La escoria está muy vitrificada.

### **Fases cronológico-culturales**

La documentación de campo analizada indica que en el yacimiento de Las Encebras, entre otras actividades, se llevaría a cabo la transformación del mineral procedente, probablemente, de filones cercanos, como el explotado en la zona del Cerro del Manzano o el de Piedra La Cuna. Su localización sería idónea para la práctica de esta actividad ya que se sitúa en una zona con abundante agua, vegetación para el combustible y muy bien comunicada, junto a una vía pecuaria.

Este yacimiento metalúrgico se adscribe al periodo Alto Medieval por el material cerámico documentado. Durante esta etapa tiempo, en esta zona, parece producirse una intensificación del poblamiento como demuestra el hallazgo de un gran número de asentamientos rurales con sus propias necrópolis, como por ejemplo los yacimientos de Barranco del Manzanillo (Est. 113), Los Borondos I (Est. 115), Los Borondos II (Est. 116), Los Borondos III (Est. 118) y Cerro Malcasado (Est. 128), vinculados a la actividad agro-ganadera. En todos ellos se evidencia abundante cerámica a mano o torneta de grandes contenedores alto medieval así como numerosas estructuras que marcan posibles estancias domésticas y grandes espacios cercados que podríamos relacionar con corrales para el ganado.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de un yacimiento metalúrgico



## Documentación

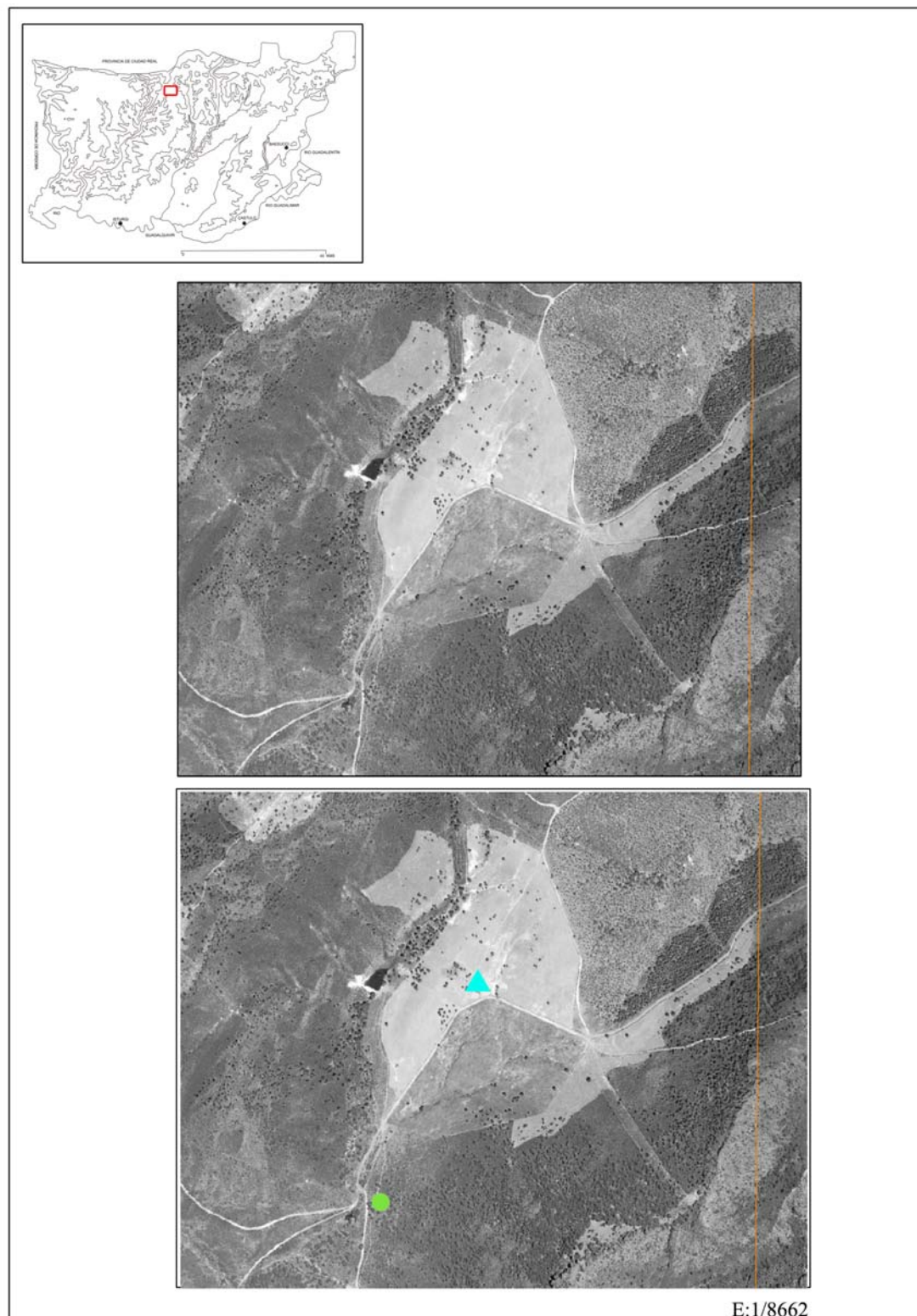


Fig. 158. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Las Encebras (Est. 129 y 130)



*Fig. 159. Vista general de la Loma de las Encebras (Est. 130)*



*Fig. 160. Restos del yacimiento totalmente arrasado por las inclemencias del tiempo y la presencia de animales en el terreno.*

## 18. CERRO DEL MANZANO, Est. 131

### Localización

Esta mina se localiza en la ladera sur-sureste del Cerro del Manzano junto al camino de su mismo nombre, al este del río Jándula y dentro del Parque Nacional de Lugar Nuevo y Selladores-Contadero, en el término municipal de Andújar. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 54' 16" longitud oeste y 38° 20' 54" latitud norte en la Hoja 861 (18-34) (Solana del Pino) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 421093 e y = 4245090 en la Hoja 861 (4-4) (Andújar-Villanueva de La Reina-Baños de la Encina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 161).

### Acceso

Al Cerro del Manzano se accede desde El Centenillo por la carretera JM-5005 y JM-5003 desde donde, unos tres kilómetros al pasar las Casas de la Colonia de Selladores, se bifurca el camino del Manzano que conduce a pies de este cerro tras 5'7 km.

### Descripción

En la ladera sur del cerro Manzano encontramos cerca del camino dos pozos excavados sobre la cuarcita donde encaja el filón con una dirección NE-SW. El primer pozo, situado más al oeste, tiene un metro de ancho por 1,20 de largo y una profundidad de unos 5 a 6 metros, aunque se observa claramente que está colmatado. En las escombreras del mismo se observan fragmentos de cuarzo con motas de malaquita y óxidos de hierro. El terreno donde se localiza el pozo fue cortado antes de su excavación (Fig. 162).

A unos 30 metros al noreste, localizamos un pozo cuadrado de 2 metros de lado por unos 15 metros de profundidad aproximadamente, totalmente recubierto por la vegetación (lentiscos, jaras, etc.) (Fig. 163 y 164). En la escombrera asociada se distinguen trozos de mineral de óxido de hierro y gran cantidad de cenizas (Fig. 166).

Entre los dos pozos hay un socavón que en su inicio es una trinchera de un metro de ancha por 5 metros de largo (Fig. 165). Éste va a cortar al cabo de unos 8 metros de largo una posible galería colmatada que uniría los dos pozos. Al final del socavón a la derecha vemos que se abre parcialmente una gran cueva con diámetro de unos 5 metros, que posiblemente sea producto de la explotación del filón que en esa parte se ensancha. A través de la galería (socavón) se observa muy bien como encajaba el filón, quedando sobre el techo algunas impregnaciones de cobre.

Justo por encima de estas labores mineras, en la misma ladera del cerro se hallan los restos de una casa, de la que se conservan gran parte del alzado de los muros. Esta construcción, posiblemente, sea la típica casa de herramientas asociada a la explotación de la mina.

Por último, el extremo suroeste del filón fue atacado por medio de una pequeña rafa de aproximadamente dos metros de ancho por ocho metros de larga.

### **Material arqueológico**

En esta mina, únicamente, se han recogido dos fragmentos de mineral de óxido de hierro.

### **Fases cronológico-culturales**

Las labores mineras y las estructuras asociadas señalan que este filón ha sido explotado en época contemporánea por una cuadrilla pequeña de mineros, pero no debemos descartar que los primeros trabajos se iniciaran en época antigua.

### **Tipo de yacimiento**

Una mina

## Documentación

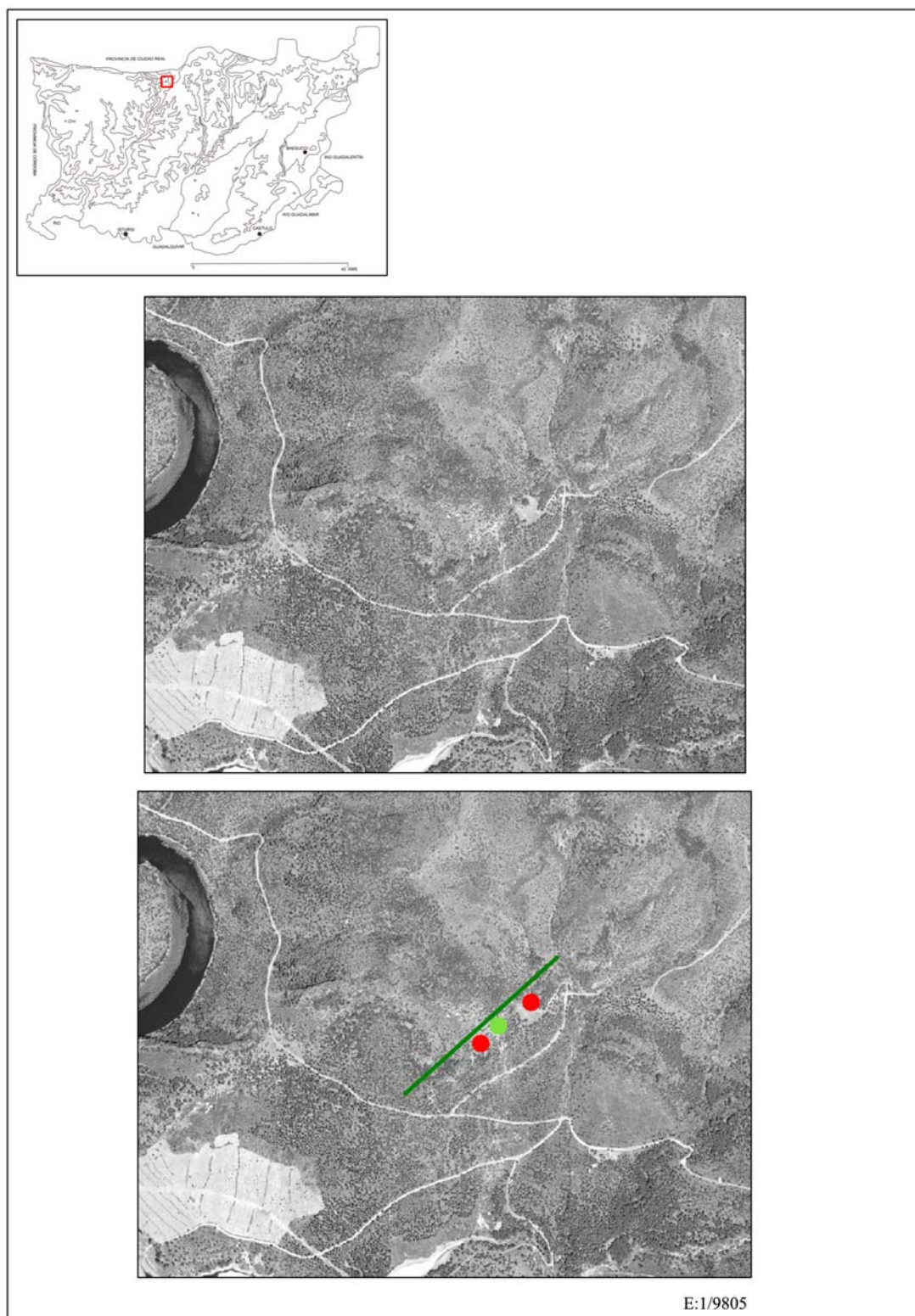


Fig. 161. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro del Manzano (Est. 131).



*Fig. 162. Vista general de la trinchera del Cerro del Manzano y pozo uno (Est. 131A)*



*Fig. 163. (Izquierda) Pozo número uno (Est. 131A); Fig. 164. (Derecha) Pozo número dos (Est. 131A)*



*Fig. 165. Socavón o galería del Cerro del Manzano, Est. 131B.*



*Fig. 166. Detalle de Escombrera en el Cerro del Manzano (Est. 131C)*

## 19. PIEDRA LA CUNA, Est. 132, 133, 134, 135

### Localización

Esta mina se encuentra en el cerro de Piedra de La Cuna, situado entre el Cerro del Manzano y el río Jándula dentro del Parque Nacional de Lugar Nuevo y Selladores-Contadero, en el término municipal de Andújar. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 54' 60" longitud oeste y 38° 20' 52" latitud norte en la Hoja 861 (18-34) (Solana del Pino) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 419974 e y = 4244973 en la Hoja 861 (4-4) (Andújar-Villanueva de La Reina-Baños de la Encina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 167).

### Acceso

Al cerro de Piedra de La Cuna se accede desde El Centenillo por la carretera JM-5005 y JM-5003 desde donde, unos tres kilómetros al pasar las Casas de la Colonia de Selladores, se bifurca el camino del Manzano que conduce hasta el Collado del Manzano tras recorrer unos 6 km. A partir de ahí se continua a pie hacia el este.

### Descripción

El filón encajado en la cuarcitas aflorantes fue explotado a través de dos trincheras, una situada en el extremo SW del mismo (Est. 133) y la otra en el extremo NE (Est. 134). La primera rafa, excavada en las cuarcitas, se encuentra en la ladera este de Piedra de La Cuna y presenta unas considerables dimensiones (Est. 133). Aún hoy se pueden observar los maderos empleados por los mineros en la entibación de los hastiales para evitar su desplome (Fig. 167). En la escombrera de estériles desechados producto de la extracción del mineral se advierte la existencia de restos de mineral de plomo. Junto a la trinchera y la terrera se conservan los restos de un tamiz o criba para lavar y seleccionar el mineral previamente triturado, al cual se adosan dos pequeñas charcas de agua (Fig. 168).

Una segunda rafa, también perforada en las cuarcitas, se localiza en el extremo NE del filón, en el Collado del Manzano, ladera este del cerro del mismo nombre (Est. 134). Asociada a ésta se halla una pequeña escombrera y unas estructuras modernas entre las que se documentan numerosos fragmentos de cerámica contemporánea.

En la zona este de la ladera norte de Piedra La Cuna, a orillas del pantano del Jándula, hallamos un socavón de desagüe cuya entrada está totalmente colmatada debido a que cuando el nivel de agua del embalse aumenta, éste queda sumergido (Fig. 170). Este socavón, con una dirección sur hacia el filón, sería excavado bien con el fin de drenar el agua de los trabajos mineros subterráneos, o bien para acceder a la explotación de los niveles inferiores del filón.

### Material arqueológico

De esta mina se decidió recoger tan solo muestras de escoria y de mineral de plomo ya que la cerámica documentada es poco significativa y su cronología muy



reciente. La pequeña concentración de escoria podría ser resultado de las pruebas de fundición realizadas *in situ* con el fin de determinar cuál era la ley del mineral extraído, y por tanto, si su explotación era rentable.

### **Fases cronológico-culturales**

Gracias a las noticias orales<sup>44</sup> y a los propios restos mineros hallados sabemos con total seguridad que esta mina fue explotada, al menos, durante la década de los años 50 (año 51 o 52) por uno o varios socios pequeños, apoyados con cuadrillas de mineros, todos ellos procedentes de la localidad de Baños de la Encina. Esta mina se conocía con el nombre de Mina El Facha.

Por otro lado no debemos descartar la posibilidad, por la tipología de los propios vestigios arqueomineros, que los primeros trabajos de laboreo de este filón se iniciaran en época romana o medieval. Adscrito a este segundo periodo histórico documentamos un asentamiento de época alto medieval (según la cultura material identificada) unos trescientos metros al NE, en la pequeña llanura del Collado del Manzano, junto al filón (Est. 135), que podría estar vinculado a la actividad extractiva minera y a la agroganadero como el resto de los yacimientos registrados en esta zona.

### **Tipo de yacimiento:**

Una mina

---

<sup>44</sup> Desde aquí queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Guarda Mayor del Parque Nacional de Lugar Nuevo y Selladores-Contadero, Pablo Reina Gutiérrez, y al agente forestal, Juan Salas, los cuales nos proporcionaron importantes noticias orales que no se encuentran en ningún documento o libro. Además, sin su asesoramiento y acompañamiento, como grandes conocedores del territorio prospectado, no hubiera sido posible el descubrimiento de mucho de los yacimientos registrados.

## Documentación

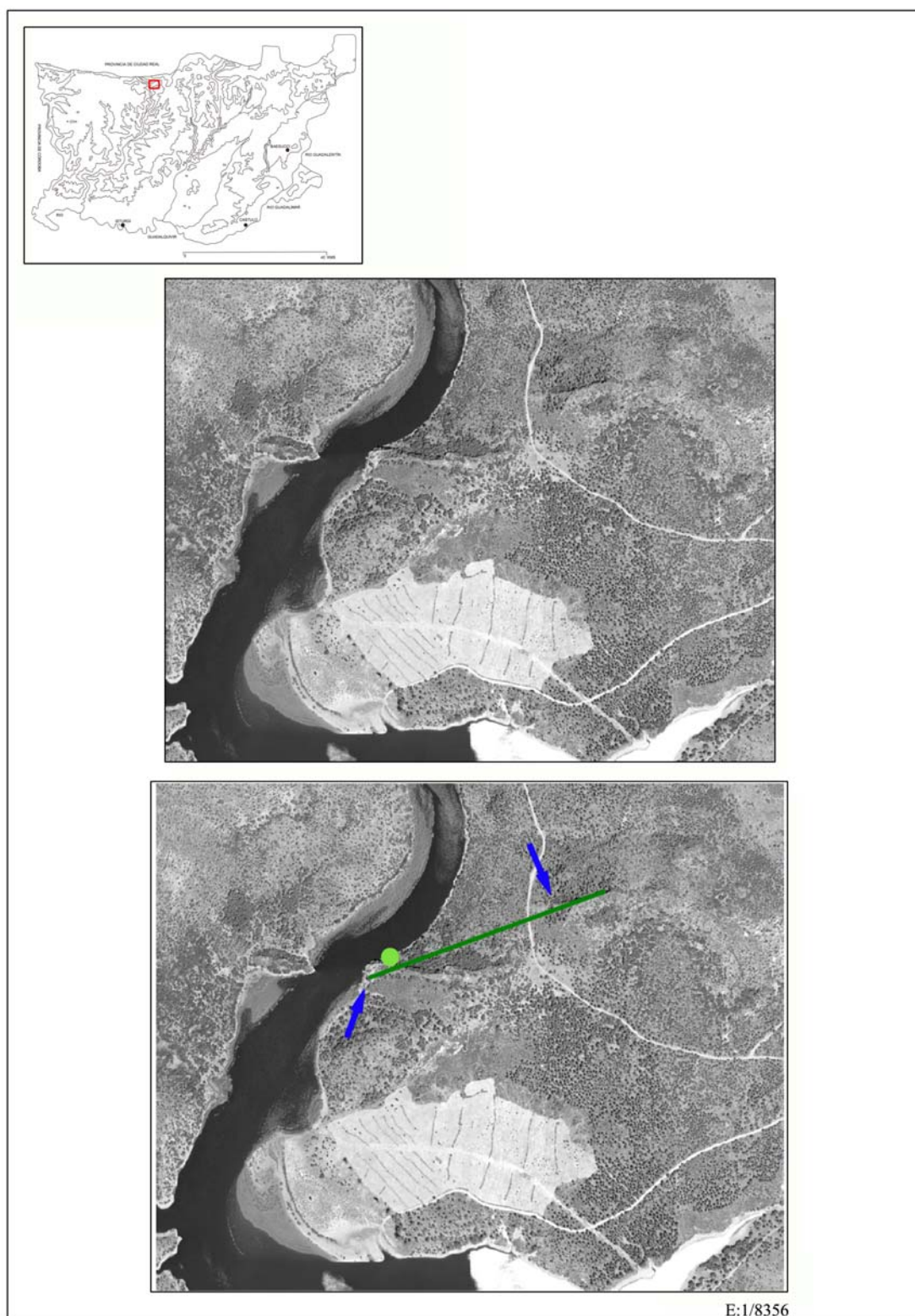


Fig. 167. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Piedra de La Cuna (Est. 132, 133, 134, 135)



*Fig. 168. (Arriba) Trinchera documentada en el Cerro La Cuna, Est. 133; Fig. 169. (Abajo) Foto detalle de tamiz localizado en las escombreras del Cerro La Cuna*





*Fig. 170. Socavón de desagüe cuya entrada esta totalmente colmatada en Piedra de La Cuna (Est. 132.)*

## **20. FILÓN MIRADOR, EL CENTENILLO, J 12, Est. 68, 69, 70, 154, 161, 162, 164, 165, 166.**

### **Localización**

Este filón pertenece, junto al de Pelaguindas, La Perdiz, Cerrillo del Plomo, etc. al grupo filoniano del Norte de El Centenillo (Fig. 171). Su trazado, reconocido al W y NW de El Centenillo, se extiende desde la ladera NW del Cerro Lorente, junto al Arroyo Valbuena, hasta la confluencia con el río Grande, al NE del Pozo Nuevo, pasando contiguo a las viviendas del NW de El Centenillo a lo largo del Cerro del Águila. El recorrido del mismo se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: el extremo SW del mismo (en la ladera NE del Cerro Lorente),  $x = 435365$  y  $y = 4243771$ ; y el extremo NE (al NE del Pozo Nuevo),  $x = 437791$  y  $y = 4244779$ , dentro de la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 172 y 173)

### **Acceso**

A las labores mineras del filón Mirador se accede a pie desde El Centenillo.

### **Descripción**

El afloramiento del filón Mirador estaba en las actuales minas de La Graja y El Águila (Fig. 174), siguiendo la cúspide de la loma hoy conocida por Cabezo del Águila, con una dirección N 63° E, y con un buzamineto casi vertical, hasta los 320 metros (nivel XIII); y desde aquí se inicia el buzamiento al norte, que se hace más pronunciado a partir de los 550 metros (nivel XXI) (Caride, 1978: 63 y 68). La potencia del filón oscilaba entre 2 y 10 metros, alcanzando los 15 m. entre los pozos Mirador y Santo Tomas (Alvarado, 1923: 380; Hereza y de Alvarado, 1926: 64).

El mineral depositado en éste fue carbonato de plomo en su afloramiento cambiando al profundizar a galena argentífera, que se presenta en todos los aspectos, incluso en el cristalino, aunque es más raro. Los más frecuentes son el alcohol de hoja y acerado de grano más o menos fino. Las zonas más argentíferas fueron las próximas a la superficie. La ganga del filón suele ser además de los productos de las rocas de los hastiales, más o menos descompuestas, cuarzo lechoso, casi siempre descompuesto y coloreado según la pizarra con la que en menor o mayor cantidad está mezclada. La presencia de vetas de cuarzo es indicio favorable para la mineralización (Caride, 1978: 64).

Los filones de El Centenillo, con mineralizaciones ricas de galena, encajan en terrenos del Ordovícico volviéndose estériles en el Silúrico y en el Culm, en donde éstos se cierran (Tamain, 1964a). La esterilización y la mineralización de un filón dependen de la naturaleza de la roca encajante. Así, la metalización del filón Mirador empieza en los bancos mixtos de cuarcita, pizarra y grauwaca que hay debajo de la pizarra Chavera, en la que el filón se esteriliza y hasta casi desaparece. Disminuye la metalización al cruzar el filón la zona de pizarra Cantera y adquiere su mayor importancia en la cuarcita Botella. Casi se esteriliza al cruzar la pizarra Botella y vuelve a metalizarse en la

cuarcita inferior para quedar sin metalización en la pizarra Río (Caride, 1978: 64-65) (Fig. 175)

Normalmente, en el cruce de dos fracturas se produce un enriquecimiento de la mineralización; en El Centenillo tenemos dos buenos ejemplos, el primero, la intersección del filón Mirador y Pelaguindas, y el segundo en el sector sur, donde el filón Sur es cortado por dos filones norteados<sup>45</sup> cerca del pozo San Eugenio (mina El Macho). Este hecho parece que debió ser, al menos, observado por los mineros romanos que explotaron a través de raras los filones norteados en su intersección con el Sur.

El filón Mirador es el mejor ejemplo de la importancia de los trabajos mineros efectuados en El Centenillo por los romanos. Los antiguos realces fueron reconocidos en una distancia de 870 metros por los menos, sin interrupción alguna. La máxima profundidad alcanzada fue de 215 metros a 235 metros al este del actual pozo Mirador. Esta banda, según Tamain, es suficientemente uniforme como para que no se trate de una simple coincidencia; debió existir una estrecha relación entre las primeras fases de la explotación y las zonas superficiales (de oxidación y cementación) de los filones. En consecuencia, los mineros romanos se adentraron en la zona de los sulfuros hipógenos (principalmente, la galena), dejando a los explotadores ingleses en el s. XIX la tarea de profundizar estos trabajos mineros (Tamain, 1966b: 288-289).

Tamain, con las investigaciones geológicas llevadas a cabo en El Centenillo entre 1960-1964, comprobó que en el oeste, las labores mineras se detienen precisamente allí donde el filón Mirador pasa de unos niveles con una litología dominante de arenisca, favorables a la mineralización, a unos niveles de pizarras estériles; y en el este, se detienen en una zona débilmente mineralizada, tal como lo comprobaron los trabajos ingleses, a comienzos del s. XX (Tamain, 1966b: 289).

El mismo Tamain, apoyándose en las antiguas fotografías aéreas, observó muy bien que desde el Cerro Lorente, al oeste, hasta el actual pozo El Águila, al este, donde la vaguada hoy en día está recubierta por el depósito de estériles modernos, el filón Mirador fue jalonado, sobre cerca de 400 metros, por pequeños pozos o embudos, y serán estas primeras aberturas a través de las cuales se iniciarían los trabajos en profundidad (Fig. 173) (Tamain, 1966b: 289-290; Domergue, 1987:267). Los ingleses, cuando a finales del s. XIX iniciaron la reexplotación de este filón, aprovecharon estas labores romanas para construir los pozos modernos del Águila y el de Santo Tomás. Conforme se iba profundizando se simultaneaban para comunicarlos entre sí, hecho que facilitaba la explotación y sobre todo para la ventilación de los trabajos en las minas (de la Viña, 1871; Caride, 1978: 69).

La explotación del filón Mirador iniciada a través de pozos y raras continuó profundizando los pozos, lo que hizo que apareciera el inconveniente del agua para lo

---

<sup>45</sup> Generalmente los filones norteados son estériles, excepto cuando se cruzan con otros que si están mineralizados, como el citado ejemplo del filón Sur con los dos filones norteados. Acerca de la geología y de la metalogenia de El Centenillo y de otras áreas del distrito Linares-La Carolina nos remitimos al capítulo II de esta tesis.

que se recurrió a la construcción de varias galerías de desagüe en diferentes niveles. Este hecho, según Tamain, parecer ser producto de una explotación planificada, racional y sistemática (Fig. 172 y 176). El límite de los trabajos en profundidad lo marca el socavón de desagüe de D. Francisco, excavado a unos 200 metros de profundidad respecto a la superficie, asegurando la evacuación del agua y permitiendo que las labores continuaran en profundidad.

El socavón de D. Francisco (Est. 68, 165 y 166), que se encuentra en la falda NW del Cerro del Plomo (UTM:  $x = 437372$  e  $y = 4244515$ ), circula de hecho por un filón estéril, el Pelaquindas, considerado por los mineros romanos como la prolongación hacia el este del filón Mirador (Fig. 177 y 176). Más allá del punto de intersección de ambos filones (Mirador y Pelaguindas) (Fig. 172 y 176), el filón Mirador pasa a las pizarras donde se esteriliza y se cierra, mostrando en superficie una fractura reducida y poco característica, mientras que el afloramiento del filón Pelaguindas se reconoce fácilmente en la ladera del Cerro El Águila que baja hacia el río Grande (Tamain, 1966b; Domergue, 1987: 268).

Unos 50 metros ladera arriba, a unos 150 metros de profundidad, fueron trazados los dos socavones de desagüe de D. Enrique (Fig. 178), uno sobre el filón de Pelaguindas y otro sobre el filón Zapatero (Est. 165) (UTM:  $x = 437161$  y  $y = 4244487$ ) (Fig. 172 y 176). Los explotadores modernos descubrieron tras el reconocimiento de uno de los socavones que el filón Pelaguindas era estéril a estos niveles.

En la actualidad, la entrada del socavón de D. Enrique excavado en el filón Zapatero tiene unas dimensiones de 2 metros de alto por 2,5 de ancho. Justo en su entrada, al principio de la galería se ensancha formando una gran covacha o cueva producto de la explotación en época contemporánea. Al final de ésta se observa el inicio de una galería de desagüe que se encuentra muy colmatada (Fig. 179). Justo en la misma entrada del socavón hallamos un pozo cuadrado de más de un metro de lado, estando delimitado por una estructura de piedra de forma circular (UTM: 437171/4244485). Esto es un claro hecho de explotación moderna. En la escombrera se observan fragmentos de óxidos de hierro procedentes del filón Zapatero.

A unos 30 metros en dirección NE, y paralelos a las labores anteriores, encontramos una trinchera como el inicio del socavón de desagüe de D. Enrique excavado en el filón Pelaguindas (UTM: 437163/4244504), la cual está completamente taponada por los derrumbes del terreno y de la escombrera del pozo que se sitúa metros más arriba.

A 100 al este, ladera arriba, justo en el carril que va desde El Centenillo al Cerro del Plomo, hallamos la entrada del socavón de desagüe Pelaguindas de 1'75 de alto por 1'50 de ancho, excavado sobre el mismo filón que le da nombre (Est. 70 y 163) (UTM:  $x = 437095$  y  $y = 4244509$ ). Al igual que en los socavones anteriores, en las cercanías de la entrada de éste, sobre el mismo filón, se pueden reconocer labores de trabajos extractivos contemporáneos, los cuales han transformado la fisonomía de las galerías de desagüe en su tramo inicial (Fig. 172 y 176). En este caso, se trata de una trinchera que se convierte en un pozo de forma irregular que conecta con la galería.

Paralelo y al mismo nivel del anterior, a unos 40 metros al sur, se encuentra el socavón Zapatero, trazado sobre el filón del mismo nombre (Est. 162) (Fig. 180), el cual también se intentó explotar en época contemporánea.

Estos tres socavones de desagüe marcan las diferentes etapas de explotación romana del filón Mirador, los cuales pudieron servir, además de para drenar el agua de los trabajos subterráneos, para los trabajos de prospección y de extracción del mineral, en este caso, el de D. Francisco, su entrada se ubica justo en frente del Cerro del Plomo, donde posiblemente se trataría el mineral por ahí extraído (Domergue, 1987: 268).

Tanto Rickard (1928) como Tamain (1966b) llevaron a cabo sendas reconstrucciones de las diferentes fases de explotación del filón Mirador en época romana, aunque no ha sido posible fecharlas con exactitud. Para Tamain, el filón, en primer lugar, empezó a explotarse con pozos antiguos y rafas; en segundo lugar, estos pozos pasaban a los diversos realces, los más profundos de los cuales han descendido hasta 225 metros, dibujando las zonas desmanteladas, en plano vertical, una banda muy regular; en tercer lugar, el agua de los realces inferiores era extraída a través de una sistema de tornillos de Arquímedes, completado por una red de galerías de la que ya hemos hablado anteriormente, y en la parte superior del filón de Pelaguindas desembocando frente al Cerro del Plomo; y por último, la explotación se detuvo en las actuales planta X y XI marcando el socavón de D. Francisco el último estado de desagüe del filón (Tamain, 1966b: 299-300).

Según Rickard, primeramente se excavaron unos pozos en los crestones; cuando alcanzaron cierta profundidad, se trazó un socavón, el de D. Enrique, que iba a unirse a los realces subterráneos y que serviría para evacuar las aguas de la mina. Gracias a este socavón, los antiguos pudieron agrandar estos realces, trazándose más tarde otro socavón, el D. Francisco, que fue trazado 60 m más abajo, atravesando mas de 1000 m. estériles, sirviendo principalmente de desagüe. Y finalmente, se excavaría un último socavón en el fondo del valle, pero solo sus 100 m primeros pudieron despejarse, interrumpiéndose estos trabajos por la invasión bárbara (Richard, 1928). Sin embargo, ante esta reconstrucción realizada por Rickard, Tamain apunta que hay que distinguir, por un lado, la explotación de la rama Mirador, la más importante de El Centenillo antiguo, que engloba las plantas superiores de Pelaguindas, y, por otro lado, la de la rama inferior de Pelaguindas (Tamain, 1966b: 301).

### **Material arqueológico**

Básicamente, en las escombreras de los trabajos romanos se evidenciaron lucernas de cerámica del tipo Diógenes, fechadas en el s. II-I a.C. y fragmentos de ánforas Dressel 1 (Domergue, 1967: 66; Domergue, 1987: 272). También del interior de los trabajos del filón Mirador proceden cinco tornillos de Arquímedes localizados a unos 120 metros al oeste del pozo el Águila y a unos 220 metros de profundidad aproximadamente (Tamain, 1966b). Estos se vinculan a la última fase de explotación de este filón antes del cese de los trabajos.



### **Fases cronológico-culturales**

Una primera fase de explotación se asocia a época romana (s. II a.C.-II d.C.), en donde los mineros parecen haber planificado de antemano el laboreo de este filón Mirador.

Un segundo momento de laboreo se produciría en época Altomedieval como parecen indicar la existencia de cerámica islámica (emiral y califal) en una de las fundiciones vinculadas a este filón como es la de La Tejeruela.

Posiblemente, en época moderna estos filones fueran de nuevo trabajados como se desprende de la existencia de documentos donde la administración real autoriza la explotación de algunas minas de El Centenillo a finales del s. XVI, aunque este hecho es difícil documentarlo arqueológicamente (González Carvajal, 1832: 200).

A finales del s. XIX se iniciaría el último periodo de explotación con la llegada de la familia inglesa Haselden<sup>46</sup> hasta la década de los años 60 del s. XX con la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya que cierran estas minas de El Centenillo.

### **Tipo de yacimiento**

Mina (pozos y socavones).

---

<sup>46</sup> La familia inglesa de los Haselden, compuesta por el padre, Enrique Cristóbal Federico Haselden y sus dos hijos, Eugenio y sobre todo Arturo (ver el árbol genealógico de los Hasselden recogido por Caride, 1978: 119), fueron los “descubridores” de las minas de El Centenillo, las cuales explotaron directamente o participaron en su explotación desde 1865 hasta 1963 en que se suspendieron los trabajos en manos de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya.

Documentación

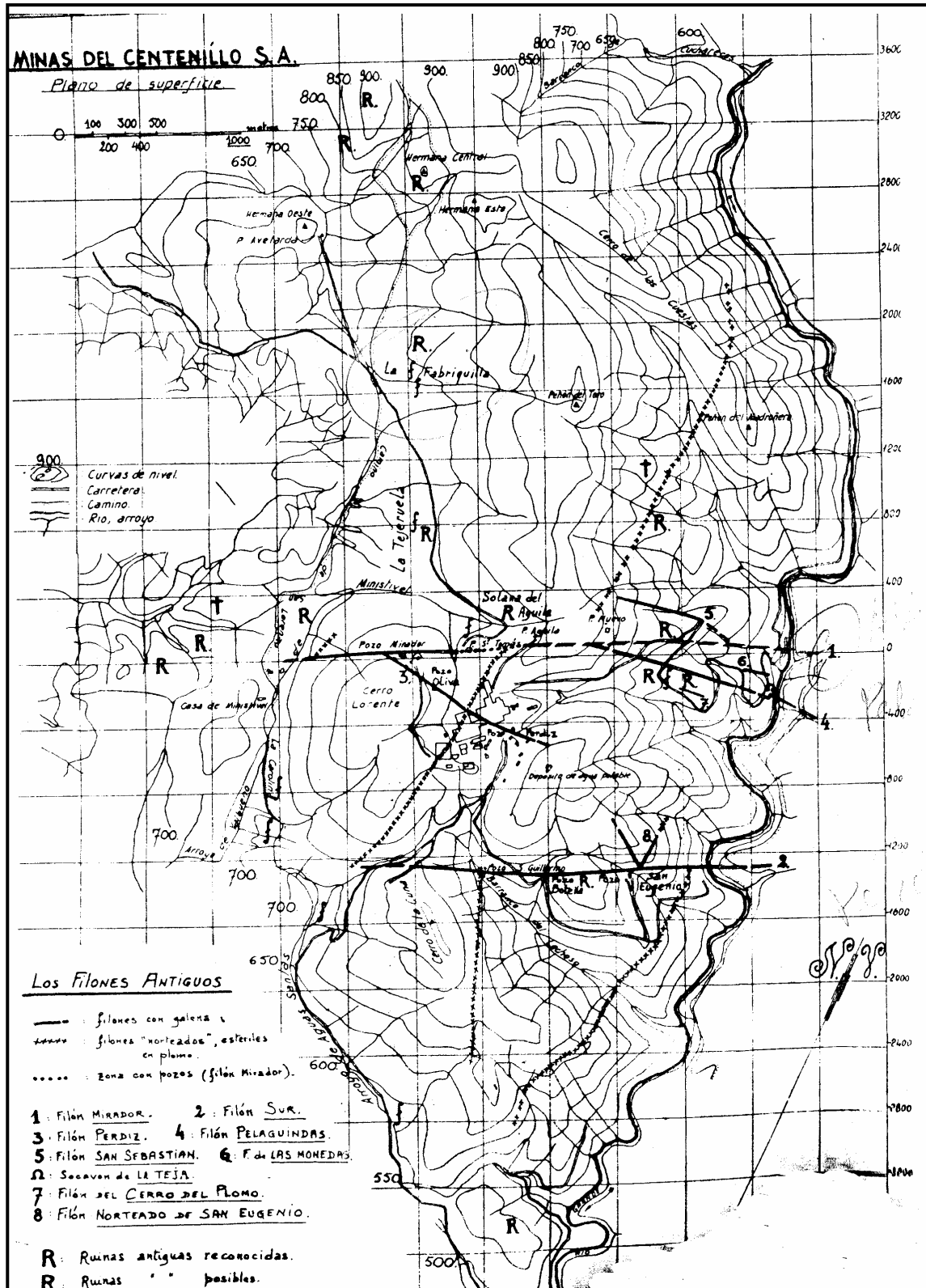


Fig. 171. Mapa de localización de las minas de El Centenillo, observándose los diferentes filones, especialmente el Filón Mirador (Tamain, 1966b).

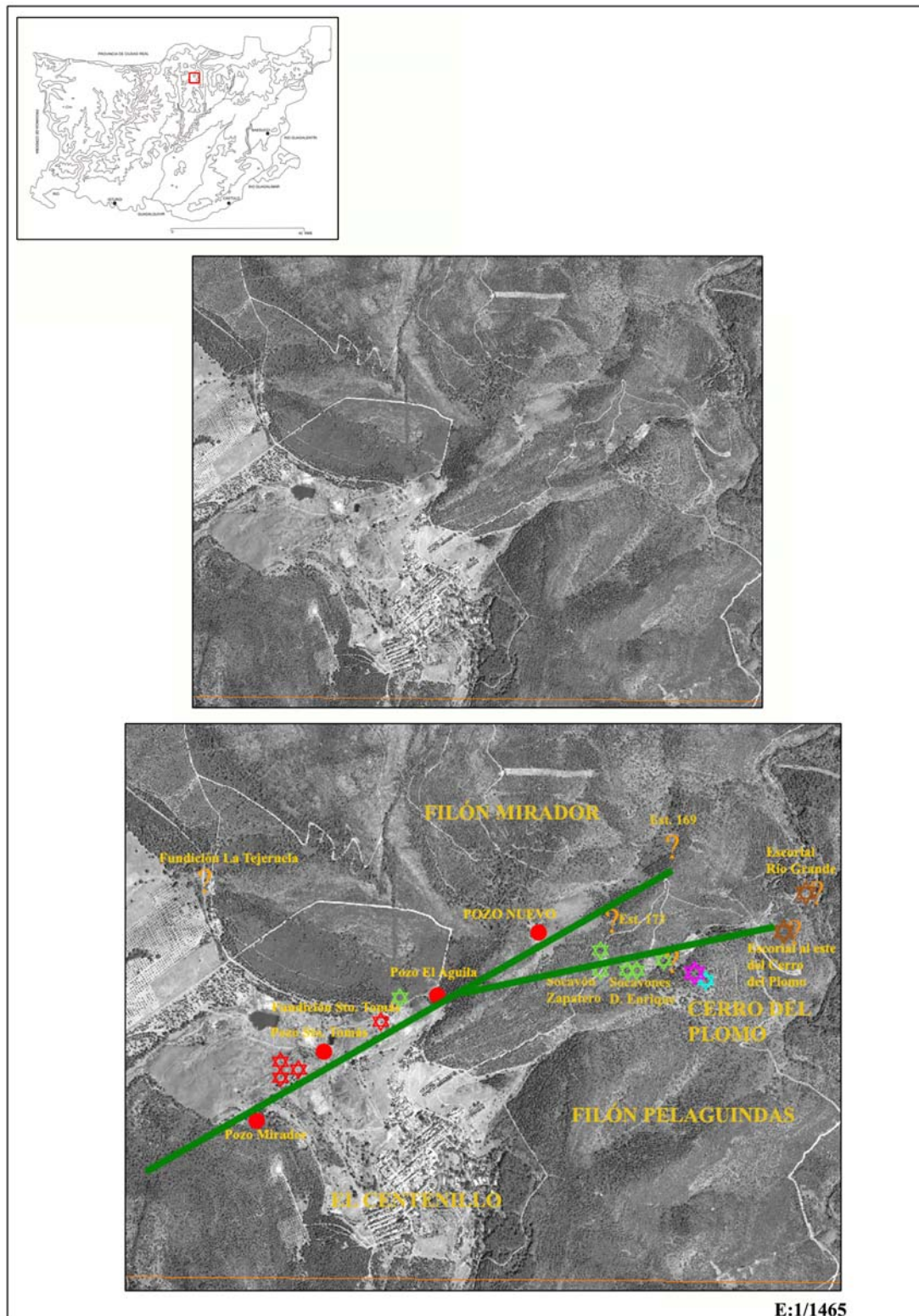
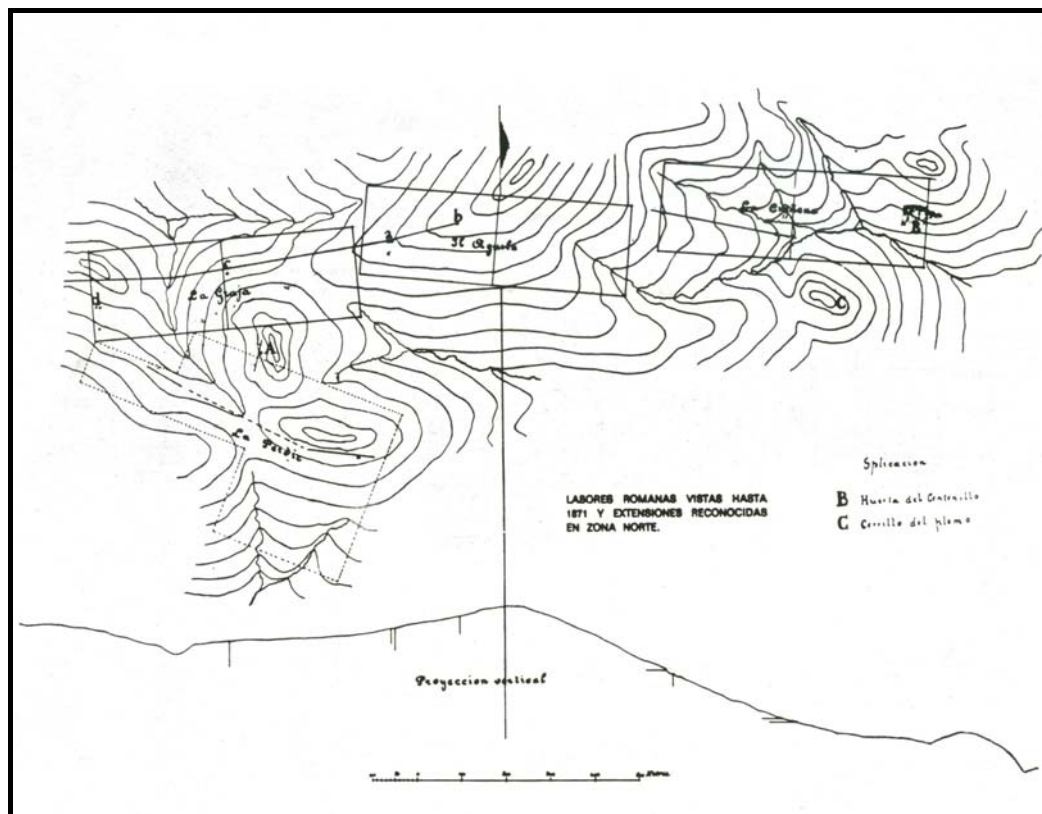


Fig. 172. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Mirador, El Centenillo, (J 12, Est. 68, 69, 70, 154, 161, 162, 164, 165, 166).



Fig. 173.(Arriba) Panorámica desde el Pozo Mirador; Fig.174.(Abajo) Plano de las minas de El Centenillo, (Caride, 1978:102)



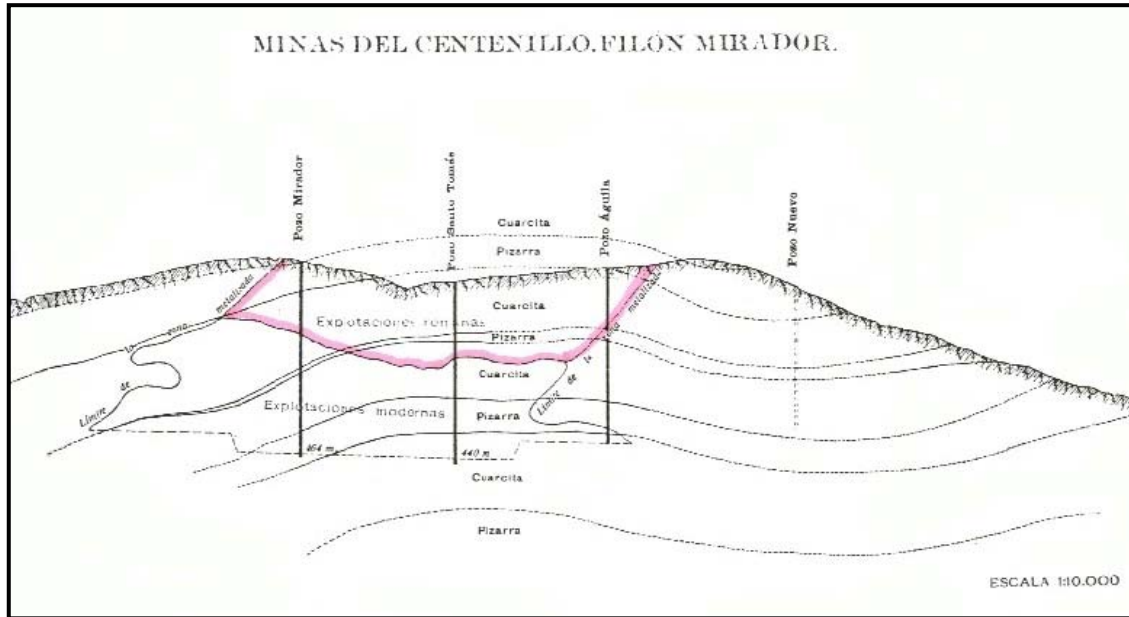


Fig. 175 (Abajo) Representación del filón Mirador y la profundidad alcanzada en las labores minera; Fig. 176. (Abajo) Perfil de las labores mineras en el Filón Mirador

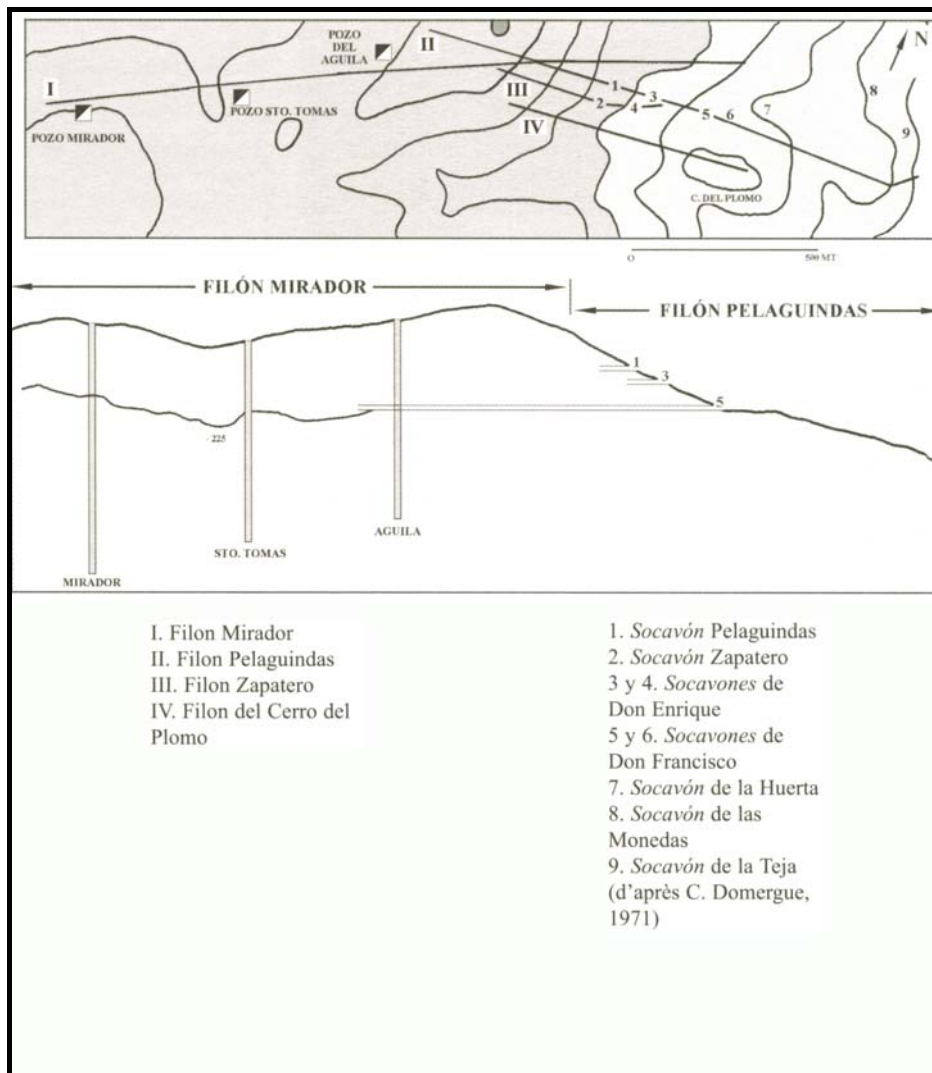




Fig. 177. (1) Socavón D. Francisco Est. 165-166=68; Fig. 178. (2) Socavón de desagüe D. Enrique (Est. 162)



*Fig. 179. Galería de desagüe practicamente colmatada (Est. 162=est. 69)*



*Fig. 180, Socavón de desagüe Zapatero (Est. 162=est. 69)*

## 21. FILÓN PELAGUINDAS, EL CENTENILLO, J 12, Est. 170, 174 y 180.

### Localización

Este filón pertenece, junto al de Mirador, La Perdiz, Cerrillo del Plomo, etc. al grupo filoniano del Norte de El Centenillo, formando la pareja filoniana “Mirador-Pelaguindas” (Fig. 176). Su trazado, reconocido al N de El Centenillo, se extiende, con una dirección media este-oeste, desde su cruce con el filón Mirador formando un ángulo de 26 ° al norte de su rama Este, bajando por la ladera Este del Cerro del Águila por las falda norte del Cerro del Plomo hasta el río Grande. Este filón se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: el extremo W (en la intersección con el filón Mirador cerca del pozo El Águila),  $x = 436568$  y  $y = 4244416$ ; y el extremo E (en las orillas del río Grande),  $x = 438044$  y  $y = 4244653$ , dentro de la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 181).

### Acceso

A las labores mineras del filón Pelaguindas se acceden por el camino que nace al Este de El Centenillo y conduce hasta el Cerro del Plomo y embalse del río Grande.

### Descripción

Este filón, encajado en los terrenos ordovícicos, presenta una dirección aproximada Oeste-Este (N 89° E), formando con el Mirador, como hemos señalado, un ángulo de 26° cruzándose en la parte oriental reconocida de este último. Éste buza siempre al norte unos 25° hasta los 500 metros de profundidad, y a partir de aquí va aumentando hasta que a los 580 llega a los 40°. Su longitud máxima reconocida ha sido 2.110 metros en el nivel XXII. Su potencia máxima ha sido 4 metros y la más frecuente poco más de un metro. A veces hace estrechamientos muy pronunciados, especialmente en sus límites occidentales. Los reconocimientos a poniente terminan en la pizarra Chavera y a Levante en la pizarra Botella, en la que se esteriliza pero no desaparece el filón que sigue con potencia muy disminuida. El mineral es galena menos argentífera que la del filón Mirador, de aspecto hojoso casi exclusivamente y sin oxidación alguna (Caride, 1978: 65).

En este rama E-S-E de este filón, la única conocida por los antiguos, no se conoce con certeza ningún pozo antiguo. Sin embargo, en su parte superior, estaba jalonado por una red de galerías pertenecientes, al menos en parte, al sistema de desagüe del filón “Mirador”. Los reconocimientos modernos de estas galerías determinaron que este filón en los niveles superiores era estéril (Tamain, 1966b: 300).

En su parte inferior se han trazado tres socavones que permiten aventurar la hipótesis de una explotación que ha ido escalonándose sobre unos 150 metros de desnivel, y que alcanza casi el curso del río Grande, mas que pensar, como proponía Rickard (1928), que los mineros romanos estaban preparando la explotación de los niveles más inferiores del filón Mirador. La existencia de tres galerías de desagüe implicaría que en estos niveles el filón estaría mineralizado, desgraciadamente no se



llevó a cabo ningún reconocimiento de este sector por los explotadores modernos. Estos tres socavones son el de La Huerta, Las Monedas y La Teja (Fig. 176).

El primero de los tres, tiene su entrada al norte del Cerro del Plomo y del trazado del filón Pelaguindas en una pequeña huerta del que deriva su nombre (UTM: x = 437529 e y = 4244772). Éste está excavado en la cuarcita y presenta unas dimensiones de 1'5 m. de ancha por 2 m. de altura. En su inicio aún se conservan los maderos empleados por los mineros contemporáneos para apuntalar las paredes de la misma (Fig. 18).

El socavón de Las Monedas se localiza en la ladera Norte del Cerro al Este del Cerro del Plomo, a unos 50 metros del camino que lo rodea, desde donde se observan las escombreras (UTM: x = 437742 e y = 4244705). Éste se excavó en la cuarcita y presenta una forma rectangular de 1'5 de alto por un poco más de un metro de ancho. Este mismo, según Tamain, estaría relacionado con explotación del filón del mismo nombre o con el desagüe de los niveles inferiores del socavón Pelaguindas (Fig. 183), si bien las dos funciones son posibles (Tamain, 1966b: 299).

Esta galería de desagüe recibe su denominación por el hallazgo, debajo de los desmontes situados en la entrada del mismo, de un tesoro de monedas enterradas hacia el año 45 a.C. Esto significaría que la excavación de este socavón y el laboreo de los niveles profundos del filón Pelaguindas debieron ser anteriores al año 45 a.C. (Domergue, 1987: 271).

El tercero, el de La Teja, se encuentra en la ladera Este del Cerro Este del Cerro del Plomo, en la misma orilla del río Grande donde vierte su agua (UTM: 437913/4244619). La existencia de este socavón, al igual que los dos anteriores, no se explicaría aquí verdaderamente, sino por la explotación del filón Pelaguindas, posiblemente mineralizado a estas profundidades. Este se fecharía claramente en época romana por el descubrimiento de herramientas de hierro<sup>47</sup> en el interior de la galería, por parte de los ingleses cuando intentaban limpiar y reparar la misma. El derrumbe de la misma privó a éstos de que pudieran realizar una exploración de todo su trazado.

### **Material arqueológico**

Asociadas a estas labores mineras se ha documentado, como se ha señalado en líneas precedentes, un tesoro cuya ocultación se ha fechado en el año 45 a. C., procedente de las escombreras de la entrada del socavón de Las Monedas, un conjunto de herramientas en el interior de la galería de La Teja, las cuales fueron estudiadas por Soria Lerma y López Payer (1978) y actualmente se encuentran en el Museo Arqueológico de Linares.

### **Fases cronológico-culturales**

Queda claro, la vinculación de estos trabajos mineros a época romana (s. I a. C.- II d.C.), al menos desde la primera mitad del s. I a.C. como indica el tesorillo hallado en el socavón de Las Monedas hasta el s. II d.C. Parece que la actividad minera en la pareja filoniana de Mirador-Pelaguindas sufrirá un hiato como consecuencia de la Guerras

---

<sup>47</sup> Hemos creído conveniente incluir el estudio de estas herramientas en el capítulo VII y no en este.

Civiles (a mediados del s. I a.C.), hecho que se ha comprobado en la estratigrafía del Cerro del Plomo y con el hallazgo de varios tesorillos ocultos en estas fechas (ver capítulo V.4.3).

El otro momento de mayor auge de explotación se produciría a partir de finales del s. XIX con la llegada de los Haselden hasta finales de los 60 cuando la Sociedad Minera y Metalúrgica cesa su actividad en El Centenillo.

**Tipo de yacimiento**

Una mina (socavones)

## Documentación

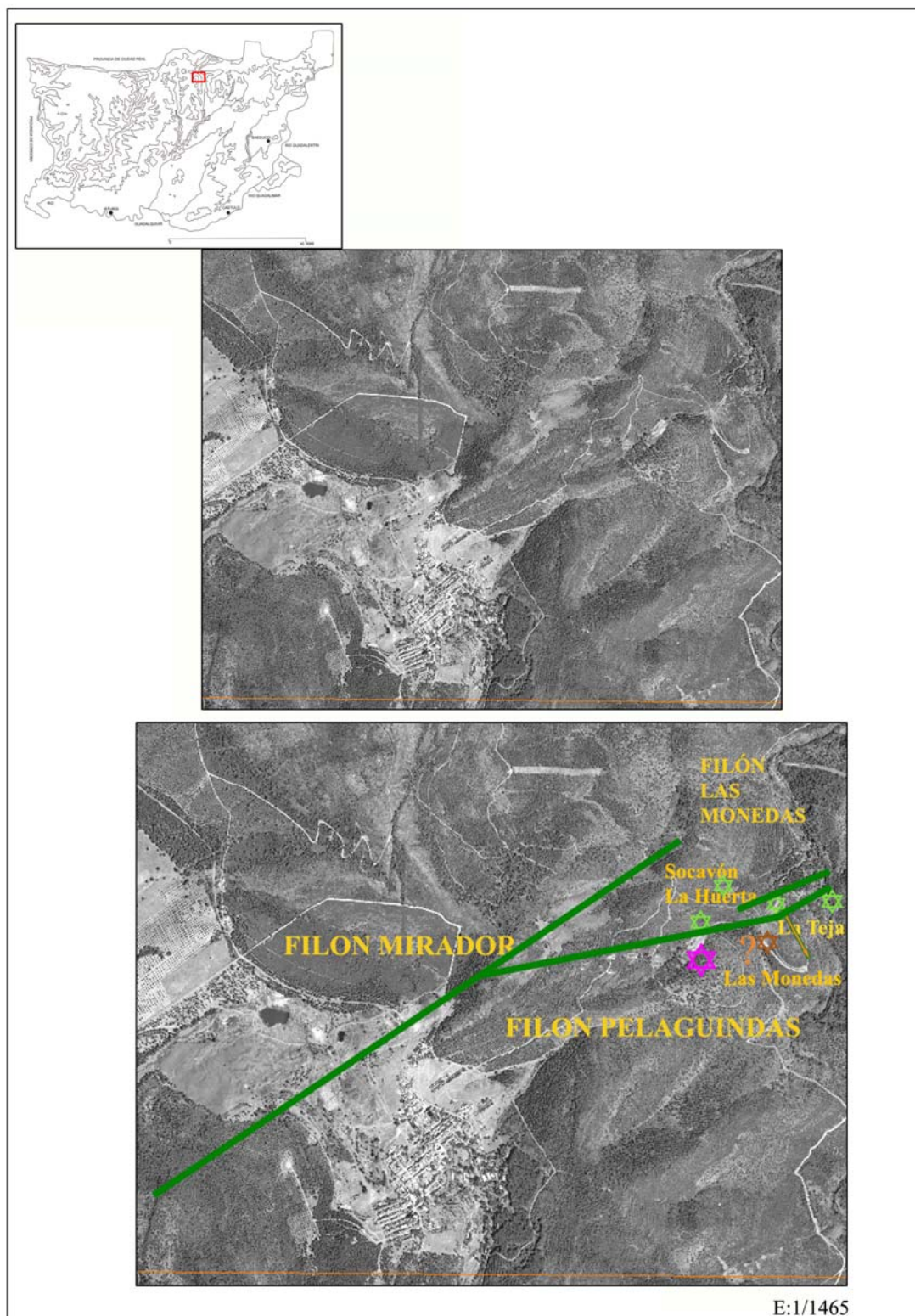


Fig. 181. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Pelaguindas, El Centenillo (J 12, Est. 170, 174 y 180)



*Fig. 182. Socavón de desagüe Pelaguindas (Est. 163=70)*



*Fig. 183. Socavón de la Huerta (Est. Est. 170)*

## 22. CERRO DEL PLOMO, J 12, BE-32.

### Localización

El Cerro del Plomo se ubica en la margen derecha del Río Grande y al este del Cerro el Águila, sobre una pequeña elevación que destaca en el fondo del valle, junto a la desembocadura del arroyo que desciende desde el núcleo urbano de El Centenillo, en el término municipal de Baños de la Encina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 42' 56" de longitud oeste y 38° 20' 18" de latitud norte en la Hoja 862 (19-34) del Mapa del Servicio Cartográfico del ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 437475 e y = 4244389 y z= 641'5 en la Hoja 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 184 y 185).

### Acceso

El acceso al Cerro del Plomo se realiza a través de la carretera comarcal JV-5031, desde el municipio de La Carolina hasta llegar a la aldea bañusca de El Centenillo. Una vez aquí, se puede acceder a pie o en coche este cerro por el carril forestal que tras recorrer una longitud de 1'5 km se llega a la base del cerro.

### Descripción

La fundición del Cerro del Plomo fue excavada durante el mes de agosto de 1968 y 1969 por Domergue, siendo el primer y único yacimiento de época romana excavado en el entorno de El Centenillo. Así estas dos campañas han resultado fundamentales para la comprensión de la evolución de la actividad minero-metalúrgica de este lugar y todo su entorno inmediato. Durante estas dos campañas, Domergue, planteó la excavación de ocho cortes estratigráficos en lugares en los que *a priori* se encontraban menos alterados por la actividad de los "sacagéneros". A pesar de ello, éstos han proporcionado una cronología precisa de la evolución del poblado y de todo el subdistrito minero de El Centenillo<sup>48</sup>.

El Cerro del Plomo se asienta en una loma alargada de unos 200 metros de longitud y una extensión de unas 4 hectáreas aproximadamente. La propia orografía del cerro hizo que en época romana fuera necesaria la realización de obras de acondicionamiento del mismo, creando tres plataformas o terrazas artificiales (Fig. 186 y 187). La plataforma interior ocupa la zona Oeste, presentando unas dimensiones de unos 50 metros de largo por 35 metros de ancho. La plataforma intermedia, se extiende ocupando la zona Norte y Este del cerro, con unas dimensiones aproximadas de 100 por 20 metros. La tercera, situada en la misma cumbre del cerro, presenta unas medidas de 5 por 15 metros (Gutiérrez *et al.*, 2002). Sobre esta última, observamos la presencia de un pozo y un socavón conocido como el *aljibe*, aunque en realidad parece tratarse de una rafa minera de unos 30 metros de largo por 5 de ancho con la que se explotaría el filón

---

<sup>48</sup> Los resultados de las dos campañas llevadas a cabo por Domergue en el Cerro del Plomo fueron publicados en el Noticiario Arqueológico Hispánica, tomo 16. Nosotros, aquí, nos hemos limitado a recopilar y analizar las cuestiones más importantes relacionadas con la actividad y vida de esta fundición, remitiéndonos, por tanto, a esta publicación para cualquier tema concreto acerca de este yacimiento.

del Cerro del Plomo (Fig. 188 y 189). En esta zona se han recogido muestras de galena de color gris metálico con muy alta densidad y recubierta por una pátina blanca producto de oxidación (Contreras *et al.*, 2004: 31; 2005b: 300).

Probablemente, asociado con el desagüe de los trabajos en profundidad de este filón del Cerro del Plomo o de los niveles inferiores del Pelaguindas, se encuentre el socavón (Est. 179) que hallamos en la ladera NE del Cerro del Plomo (Fig. 190), a unos 100 metros por donde el agua drenaba por este mismo cruza el carril que viene de El Centenillo en dirección a la Casa de las Bombas del Agua (UTM: x = 437376 e y = 4244369) (Fig. 176) Esta galería de desagüe está totalmente anegada por el mismo sedimento que arrastra el agua ferroguminosa, tan sólo, se puede apreciar la parte alta del socavón por la que emana el agua procedente del interior de la mina.

La posición destacada del Cerro del Plomo en la ladera oeste del Cerro del Águila favoreció el tiro natural de los hornos, que situados en la cumbre mantendría a la población relativamente protegida de los humos tóxicos. El agua necesaria para la concentración del mineral no sería un problema, ya que los socavones de desagüe, a los que ya hemos hecho alusión en párrafos anteriores, proporcionarían el caudal suficiente. Por otra parte, en este lugar también se dispondría de leña y madera suficiente tanto para la fundición como para la entibación de pozos y galerías.

Para construir estas plataformas se levantaron muros que apoyaban directamente sobre la roca, aunque en algunos casos se realizó una fosa para obtener hiladas más o menos regulares. La función principal de estos muros, formados por bloques de cuarcita, arenisca y pizarra y dispuestos sin argamasa, era la de servir de contención a los rellenos utilizados para la nivelación del cerro. Sin embargo, en la ladera norte se observa la presencia de una serie de bancales de entre 4 y 5 metros de ancho, de mampostería en seco en hileras regulares, aprovechadas como muros de las viviendas. A pesar de la existencia de estos grandes muros y contrafuertes, no parece darse el caso de que exista una fortificación en el Cerro del Plomo (Gutiérrez *et al.*, 2002: 167). Dicha obra de ingeniería sería fundamental para las estructuras y el urbanismo del yacimiento, donde las viviendas, como hemos señalado, ocuparían los bancales producto de los muros de aterramiento y los contrafuertes de contención de las plataformas (Domergue, 1971: 346) (Fig. 191).

En la segunda plataforma parece ser que se instalaron los lavaderos, que estarían abastecidos de agua desde los socavones del filón Mirador, y aunque no es posible conocer el tipo de estructura que los formarían. Su existencia queda probada por la acumulación de estratos concretos procedente del lavado del mineral (Domergue, 1971: 346-347).

En cuanto a los hornos de fundición de galena, no se localizó ninguno durante la intervención de Domergue aunque sí se tienen evidencias de su existencia y ubicación aproximada, al parecer en las terrazas media e inferior, donde se documentaron excavaciones circulares realizadas por los sacagéneros, en las cuales debían estar los hornos, como indican los niveles de cenizas, los ladrillos vitrificados producto de la alta

temperatura, los bloques de cuarcita y granito quemado y las escorias registradas durante la excavación en esta zona del cerro (Domergue, 1971: 347)<sup>49</sup>.

Las instalaciones “industriales” identificadas en el Cerro del Plomo, se han relacionado con la explotación de las zonas profundas del filón Mirador, con los accesos que crearían a partir de los 100 metros de profundidad en dicho filón y que desembocarían frente al cerro. Parece que en el Cerro del Plomo existiría una organización racional, reuniendo en un mismo lugar lavaderos, hornos de fundición, hornos de copelación o viviendas para los mineros. Esta fundición estaría bajo el control una gran sociedad, posiblemente la *Societas Castulonensis*, como parecen demostrar los precintos de plomo con las siglas S.C. y la moneda de Cese contramarcadas con estas letras aparecidos en el estrato fechado en el s. I a.C. También algunas de las herramientas recuperadas durante la excavación tenían impresas las marcas S.C., mostrando un signo de propiedad. Entre los objetos hallados se encuentran una pesa de telar con la misma marca, lo que indica la existencia de una actividad textil (tejidos de vestir, sacos, etc.), controlada por esta sociedad minera y destinada a las necesidades de la mina y fundición (Domergue, 1971: 348-355)

Esta sociedad organizaría racionalmente el poblado llevando a cabo una remodelación y acondicionamiento del cerro, con el fin de reunir en el mismo un espacio para los lavaderos, otro para los hornos de fundición y de copelación, y otro para las viviendas de los obreros. Asimismo se encargaría de la administración y explotación de la mina y de la vigilancia de ésta, sobre todo cuando el mineral, o ya el metal extraído era transportado. Con estos documentos, Domergue afirma que la *Societas Castulonensis* controlaría toda la actividad industrial del Cerro del Plomo como, así también, directa o indirectamente, la vida de los mineros que, instalados junto a la zona industrial incrementarían su eficacia y rentabilidad en el trabajo, sin importar la cercanía de los hornos, emisores de humos nocivos que no siempre serían arrastrados por el viento lejos de la zona de habitación. Una población pobre, que soportaba unas condiciones de vida duras, en las que el plomo estaba presente, utilizándose para la realización de la mayoría de los artículos personales, como la vajilla, pues esta era la materia prima más asequible y cercana (Domergue, 1971: 348-355).

### **Material arqueológico**

Entre el material arqueológico documentado en los diferentes estratos del Cerro del Plomo destaca la abundancia de ánforas y de cerámica común, además de lucernas, cerámica campaniense, TS Hispánica A, TS Sudgálica, cerámica de paredes finas, cerámica pintada, monedas como las contramarcadas con las siglas S.C. o con las letras M.OR, fechadas en un estrato del s. I a.C., precintos de plomo con letras, numerales y cabezas humanas, mineral, plomo fundido, tubos de litargirio y escoria (ver figuras y láminas en Domergue, 1971).

---

<sup>49</sup> Domergue alude a la escasa concentración de escoria en los alrededores del yacimiento, que posiblemente se debiera a la actuación de los sacagéneros en su intento de beneficiar los restos antiguos. La actividad de éstos a lo largo del s. XX ha hecho que los investigadores se confundieran al considerar a algunos de los trabajos de los sacagéneros como antiguos (Domergue, 1971: 347).

En el apéndice del trabajo publicado sobre el Cerro del Plomo, Domergue, incorpora los resultados de los análisis espectrográficos y químicos realizados a unas muestras de mineral, plomo fundido, litargirio y otros materiales hallados en los estratos. Nosotros, aquí, tan solo haremos alusión a los resultados de los análisis de mineral y escoria, ya que los referentes al litargirio y otros materiales serán recogidos en otro apartado de esta tesis. Estos análisis fueron realizados por el laboratorio de Antropología Prehistórica de Rennes (Francia), dirigido por el profesor P.R. Giot. Las preparaciones de muestras y los análisis han sido efectuados por J. Bourhis, Ingeniero Químico del C.N.R.S., entre 1967 y 1977 (Domergue, 1971: 358).

Las muestras de minerales analizadas fueron recogidas de los diferentes estratos del Cerro del Plomo, fechados desde el s. II a.C. hasta el s. I d.C. Estos análisis fueron agrupados por épocas, es decir, por las fases de ocupación detectadas en el yacimiento que son cuatro. Si se compara los contenidos medios de unas y otras muestras se observan ligeras variaciones en los contenidos de Cu, Sn, Fe (en aumento) y en Sb, Ag (en disminución) (ver cuadro 1 del apéndice Domergue, 1971). El contenido medio de plata es alto, aunque se advierte que la cantidad de plata es variable en todas las épocas; para las fases I y II la cantidad media es algo más alta que para el cuarto periodo. Probablemente, estas variaciones sean debidas al hecho de que las muestras más recientes (s. I d.C.) provienen de los niveles más profundos, en donde la ley de la plata en la galena bajaría. No se comprueba ningún cambio importante del contenido de los elementos-traza de las muestras de una y otro periodo. Si analizamos en conjunto los veinte análisis observamos que el contenido alto en Sb se opone a la debilidad de los porcentajes de Sn, As, Ni, Bi Mn e incluso Cu. En la mayoría de los yacimientos de galena de Sierra Morena son del tipo BPG (asociación blenda, pirita, galena); en todas las muestras analizadas el hierro está presente bajo la forma de pirita; es sorprendente que el cinc no haya sido siempre revelado; posiblemente su porcentaje fuera demasiado pequeño para que su raya apareciese en el arco, pero en dos casos es fuerte (Domergue, 1971: 359-360; 1987: 559).

En cuanto al plomo de este yacimiento hay que señalar su gran pureza (ver cuadro 3 en Domergue, 1971: 362). Se observa que el arsénico ha desaparecido del todo, así como el cinc y el manganeso. El antimonio queda casi completamente eliminado y la proporción de níquel ha bajado bastante. El bismuto, cobre y el estaño se han conservado en las mismas proporciones. Con respecto a la plata tiene los mismos porcentajes que el litargirio, sin embargo, en algunas muestras el porcentaje de cobre y plata es significativo (Domergue, 1971: 360).

Del Cerro del Plomo también se han analizado una serie de nueve muestras de escorias de plomo/plata. Estas no provienen de un escorial, sino que al igual que las muestras de mineral, han sido recogidas en diferentes estratos de excavación, que se encuadran entre el s. I a.C. y II d.C. (anexo nº 5, tabla 3).

A pesar de proceder de estratos fechados en diferentes periodos, no se registra ninguna diferencia de importancia entre las muestras de escoria. Uno de los datos más sorprendentes, es el alto porcentaje de plomo que se encuentra en siete de los nueve análisis, de 27'95 a 58'05 %. Por otro lado, también se observa en algunas muestras un contenido fuerte de hierro. Tales cantidades de hierro en las escorias se explicaría o bien



porque se añadiría óxido de hierro como fundente durante el proceso de fundición o bien que este procediera de la propia ganga del mineral, aunque gran parte de este se eliminaría en el proceso de concentración del mineral antes de ser fundido (Domergue, 1987: 559).

A esta serie de nueve debemos añadir el análisis por SEM de otra muestra más de escoria recogida en la superficie de este yacimiento. Los resultados indican que se trata de una escoria fayalítica de plomo aunque los porcentajes de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  son más bajos de lo normal, un 6'77 %, si se comparan con los resultados de otras muestras de escoria de este mismo distrito. Por el contrario, las proporciones de Aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), con 10'39 %, de Calcio (CaO), con un 6 %, y de Bario (BaO), con 4'75 %, son similares a las del resto de las escorias de El Centenillo (anexo tabla 4, SEM (1))<sup>50</sup>. Estos niveles porcentuales de estos elementos se explicarían por el tipo de fundente cargado durante el proceso de fundición de la galena.

Dentro de esta muestra de escoria se han detectado una fase metalúrgica de Silicato Calcico de Plomo (anexo nº 5, tabla 4, SEM (2)) con unos niveles de un 35 % de Silicatos, un 10'80 % de CaO y un 6'11 % de BaO, junto a un porcentaje bajo de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  con un 8'51 %, como ya mostraba el análisis general de la misma (Fig. 192), y dos fases mineralúrgicas de sulfuro de plomo-plata, donde destaca las proporciones aceptables de plata, un 0'76 % y 0'62 % respectivamente (anexo nº 5, tabla 3, SEM (3 y 4)). Estos resultados revelan que la galena fundida contenía una buena ley de plata.

### Fases cronológico-culturales

Las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo por Domergue han permitido establecer una cronología precisa para las diferentes fases de ocupación presentes en el poblado (Domergue, 1971: 338-346):

- a) Arreglo y disposición del cerro (finales del s. II a.C. principios del I a.C.). La situación y forma del Cerro del Plomo favoreció su ocupación. Fue necesaria una nivelación del terreno mediante un sistema de contrafuertes y muros de contención rellenos de escombros para que se estableciera finalmente la fundición en este lugar, donde contaban con madera y agua procedente de los socavones de la mina. El mineral tratado en esta planta metalúrgica procedería de los niveles medio e inferior del filón Mirador (Domergue, 1987). Con las obras de nivelación se obtuvieron tres terrazas artificiales y una serie de banales escalonados en la ladera norte, donde se encontrarían las viviendas que formaban parte del asentamiento (Domergue, 1971: 338-340; Gutiérrez *et al.*, 2002: 167).
- b) Etapa de desarrollo. A lo largo del siglo I a.C. se inició una gran actividad en la fundición. Los hornos se situarían en la parte alta del cerro, donde dispondrían de aire suficiente para favorecer el tiro. En

---

<sup>50</sup> Debemos señalar que estos resultados son producto del análisis general de la muestra por SEM y no por Fluorescencia de Rayos X.

las demás plataformas se localizaban las instalaciones necesarias para lavar el mineral, identificándose depósitos finos, denominados localmente como *cisqueros*. De este periodo también se conservan, en la segunda plataforma, algunas habitaciones con techo de pizarra y pisos de *opus signinum* (Domergue, 1971: 340-342; Gutiérrez *et al.*, 2002: 167).

- c) A mediados del siglo I a.C., según la estratigrafía, se produjo un abandono de esta fundición, al parecer de forma repentina y rápida. Los motivos no están claros, aunque seguramente pudieron estar relacionados con las guerras civiles, alrededor del año 45 a.C. (Domergue, 1971: 343; Gutiérrez *et al.*, 2002: 167). Con esta fecha se asocian también la ocultación de dos tesorillos monetales, entre ellos del socavón de Las Monedas, a escasos 500 metros de este yacimiento. Pero éste no es el único caso de abandono repentino en las minas de Sierra Morena. En la mina de Diógenes, situada a unos kilómetros al NE, se produce también a mediados del siglo I a. C. una detención de la actividad industrial (Domergue, 1967). Por lo tanto, no sería, un hecho aislado que se produjera en El Centenillo, sino que hay que considerarlo como un acontecimiento generalizado en toda Sierra Morena Oriental durante un momento de inestabilidad generalizada asociada a las Guerras Civiles.
- d) Recuperación de la actividad minero-metalúrgica. Hasta mediados del siglo I d. C. no se reconstruyeron los hornos de fundición en el Cerro del Plomo. El fin de los trabajos de explotación no alcanzaría el s. III; por motivos que hasta el momento se desconocen, cesaron los trabajos en el filón Mirador tras alcanzar la explotación 210 metros de profundidad, aunque aun continuaba la mineralización.

Todo este complejo industrial minero metalúrgico, que era el Cerro del Plomo y en general toda el área de El Centenillo, necesitaría contar indudablemente con una red viaria que permitiera el acceso y el transporte del metal hacia el centro comercial, Cástulo. Probablemente, una vía romana sería la Cañada de la Plata que uniría la Mancha y Andalucía siguiendo una trayectoria casi rectilínea desde Almagro hasta Baños y Bailén (Corchado y Soriano, 1963). Desde esta vía debió existir un ramal hacia las instalaciones mineras de El Centenillo. Existen restos de posibles vías romanas como por ejemplo la situada en la ladera conocida como Barranco del Plomo, donde se observa la pizarra cortada para la construcción de un camino (Est. 155) que da acceso al Cerro del Plomo desde el Suroeste; así como también la emplazada en el conocido como “camino de la mina de Arturo”, posible vía romana conservada hasta principios del siglo pasado. Tras su paso por El Centenillo esta continúa con el nombre de camino de Baños a San Lorenzo.

### **Tipo de yacimiento**

El Cerro del Plomo se trata de una fundición romana. Este yacimiento, a pesar de que Gutiérrez *et al.*, lo adscribe dentro de la tipología de poblados mineros

fortificados o también denominados por éste como “castilletes” de Sierra Morena (Gutiérrez *et al.*, 2003), no podemos incluirlo dentro de esta categoría, ya que no existen estructuras de fortificación que certifiquen este hecho. Este es el prototipo de poblado metalúrgico en ladera.

## Documentación

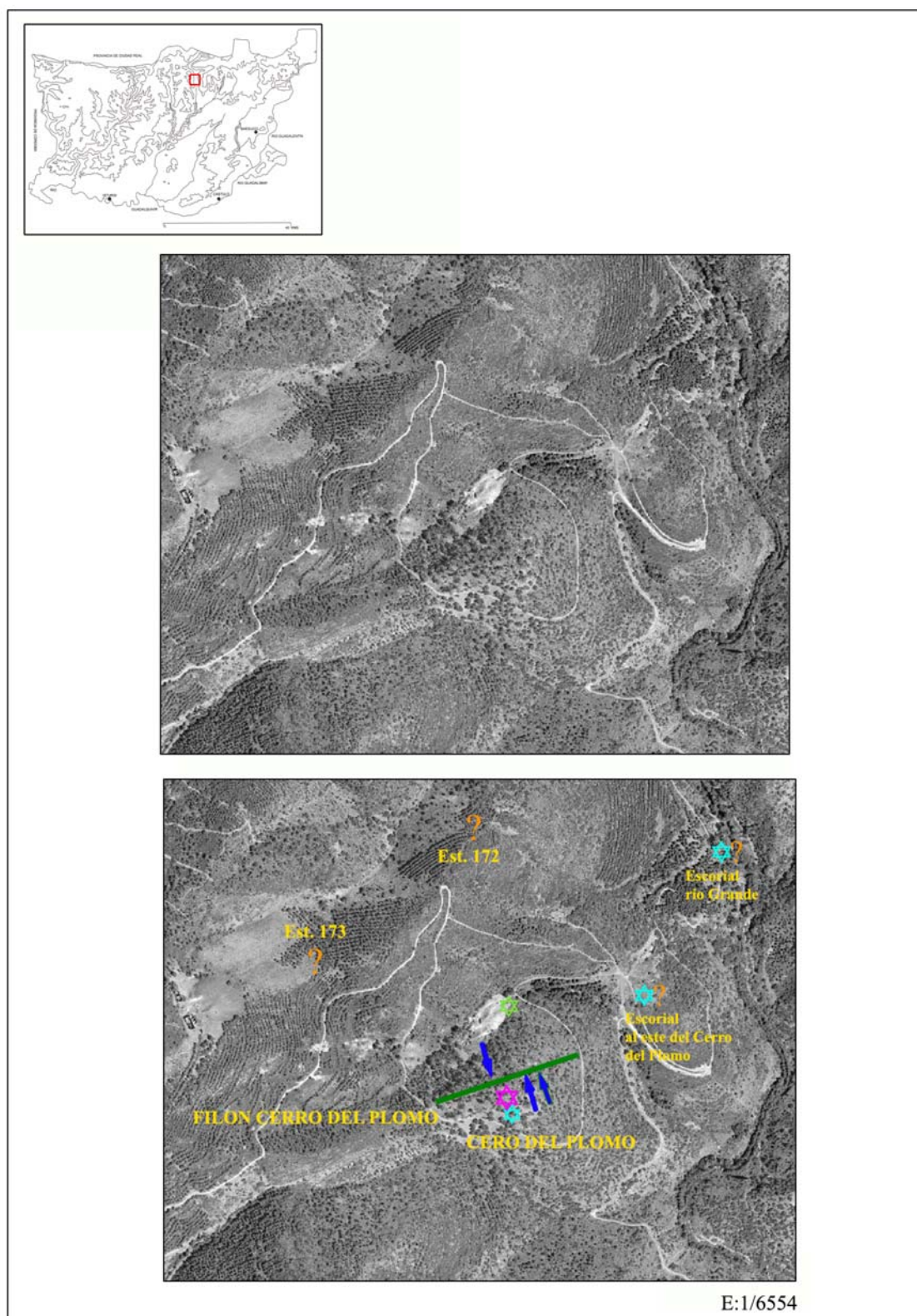


Fig. 184. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro del Plomo (Est. J 12, BE-32).



Fig. 185. Cerro del Plomo desde el Cerro el Águila

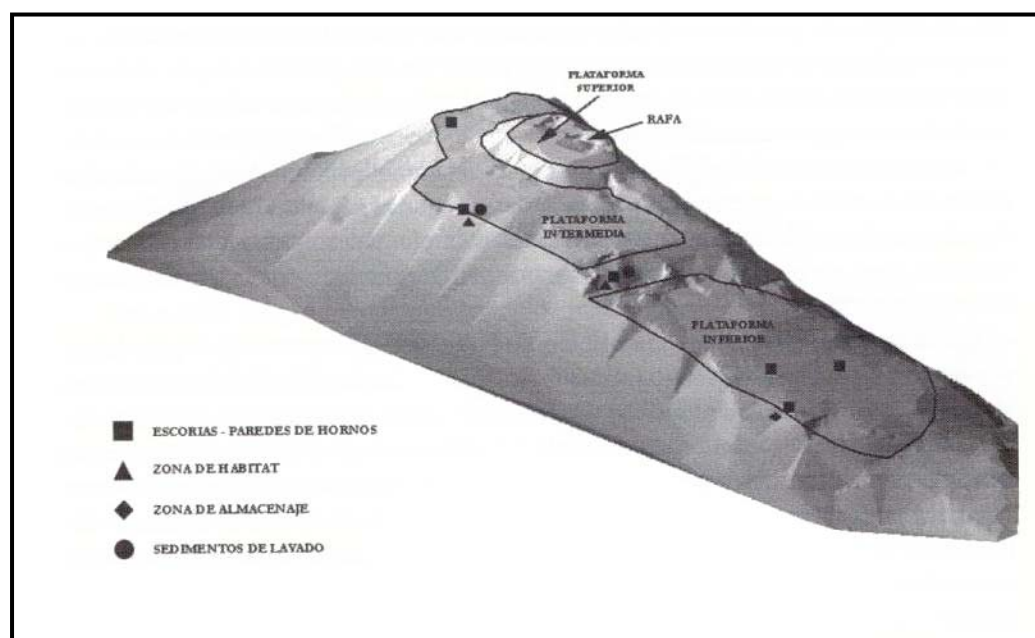


Fig. 186. Vista en tres dimensiones de los diferentes cortes y terrazas del Cerro del Plomo (Gutiérrez Guzmán, et. al. 1998; Arias de Haro, 2001)

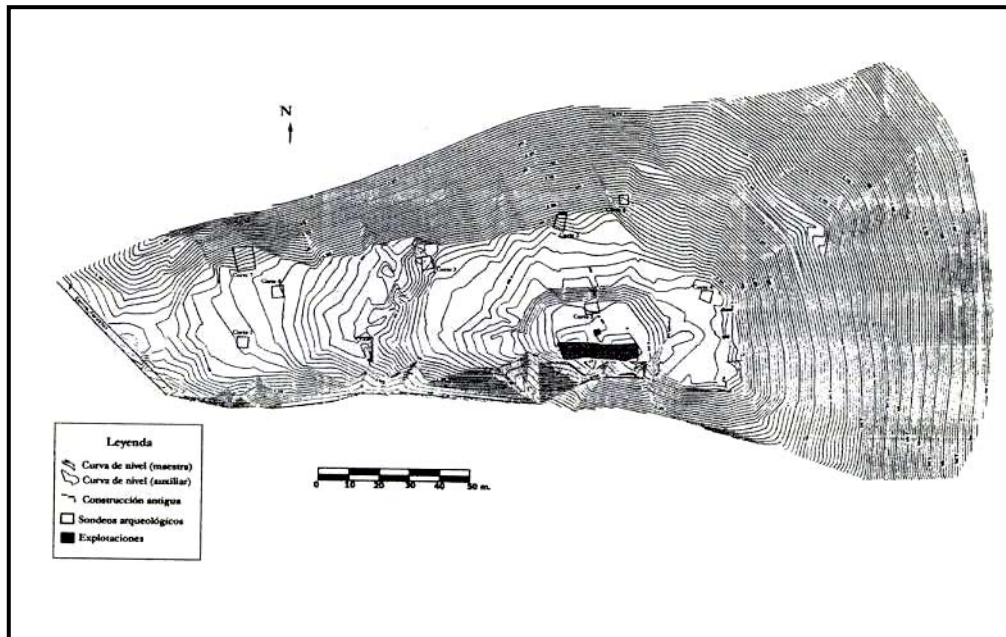


Fig. 187. Levantamiento topográfico del cerro del Plomo (Gutiérrez Guzmán, et. al. 1998; Arias de Haro, 2001)



Fig. 188. Rapa del Cerro del Plomo (Est. BE-32)



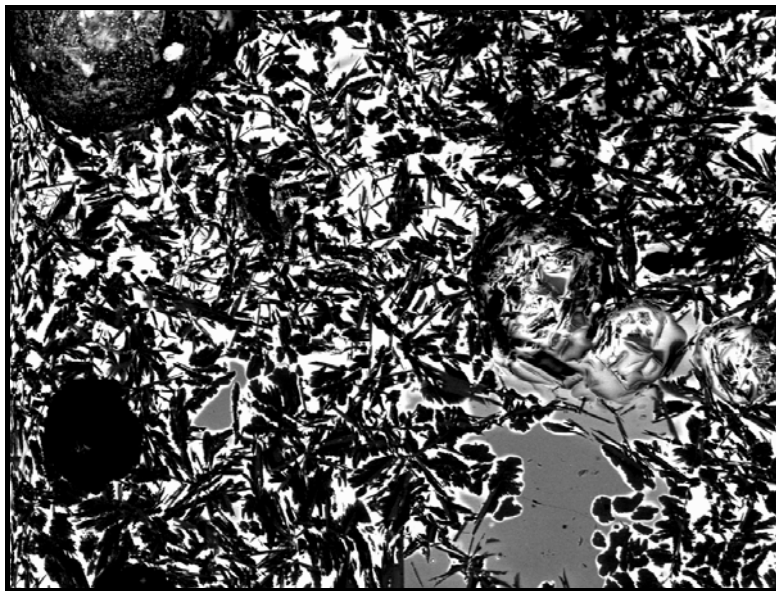
*Fig. 189. Pozo del Cerro del Plomo (Est. BE-32)*



*Fig. 190. Socavón NE del Cerro del Plomo (Est. 179)*



*Fig. 191. Contrafuertes de la primera terraza del Cerro del Plomo (Corte 7) (Est. BE-32)*



*Fig. 192. Vista al microscopio de barrido electrónico de una de las muestras seleccionadas de restos de escoria del Cerro del Plomo*



## 23. ESCORIAL DEL CERRO ESTE DEL CERRO DEL PLOMO, Est. 67 y 171

### Localización

Este escorial se localiza en el cerro situado entre el Cerro del Plomo y el cauce del río Grande, junto al camino que procede de El Centenillo. Este presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 42' 38" longitud oeste y 38° 20' 38" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) del Mapa del Servicio Cartográfico del ejército a escala 1: 50.000 y la Hoja 862 III (El Centenillo) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000. Tiene las coordenadas UTM x = 437702 e y = 4244650 en la Hoja 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 193 y 194).

### Acceso

Desde El Centenillo se accede por el camino que se bifurca al NE con dirección a la Casa de las Bombas del Agua. Tras recorrer unos 3 Km. aproximadamente se llega a este escorial.

### Descripción

En este lugar hallamos gran cantidad de escoria esparcida por la superficie, a ambos lados del camino por el que se accede. Asociado a este escorial hay un pozo circular excavado en los esquistos, de un metro de diámetro y unos 70 cm. de profundidad. Domergue, señala que esta cavidad circular formaría parte de una instalación de lavado del mineral situada a pie de la fundición del Cerro del Plomo (Domergue, 1990: Pl. XXIV) (Fig. 195 y 196).

En el mismo escorial se localizan unas estructuras derruidas y el empedrado de una era de algún cortijo. Según el testimonio de un vecino de El Centenillo, que coincide con el testimonio de Domergue, esta escoria era producto de la explotación de los escoriales antiguos del Cerro del Plomo (Domergue, 1971).

Arias de Haro (2001) apunta la posibilidad de que en la parte alta de este cerro, situada a unos pocos metros del escorial existiera un pequeño recinto desde el que se controlaría gran parte del valle del río Grande, aunque en superficie no observamos estructuras y si algún fragmento de cerámica contemporánea.

### Material arqueológico

El conjunto material recuperado de este escorial está compuesto por:

- Seis fragmentos de escorias muy vitrificadas de una textura muy pulimentada y un color oscuro brillante.
- Tres fragmentos de escoria muy porosa de gran tamaño, homogéneas y con numerosas vacuolas (Fig. 197:1-3)

- Un fragmento de borde de lebrillo, con vidriado interno melado y sobre el borde externo. La pasta oxidante es dura, compacta, muy depurada y de color anaranjado. Posiblemente de época contemporánea (Fig 197: 2-3).

Entre la abundante escoria se documentan numerosos trozos de pared de horno con escoria adherida y de material de construcción (ladrillos).

### **Fases cronológico-culturales**

Probablemente, las escorias halladas en este lugar fueran producto de la reexplotación de los escoriales antiguos del Cerro del Plomo llevada a cabo por los “sacagéneros” durante el s. XX. Esto explicaría que en esta fundición romana no se hallen grandes concentraciones de escorias fruto del tratamiento de la galena.

Por otro lado, no debemos descartar que en este lugar, en época romana, se realizara el lavado del mineral previamente triturado en un lavadero formada por cavidades circulares excavadas en el suelo, como la localizada en este escorial. Esta actividad estaría ligada al Cerro del Plomo.

Seguramente, la casa derruida junto a la era de piedra no tendría ninguna relación con la actividad minero-metalúrgica y sí con la explotación agro-ganadera del entorno.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de un escorial de refundición y de un área de lavado?

## Documentación

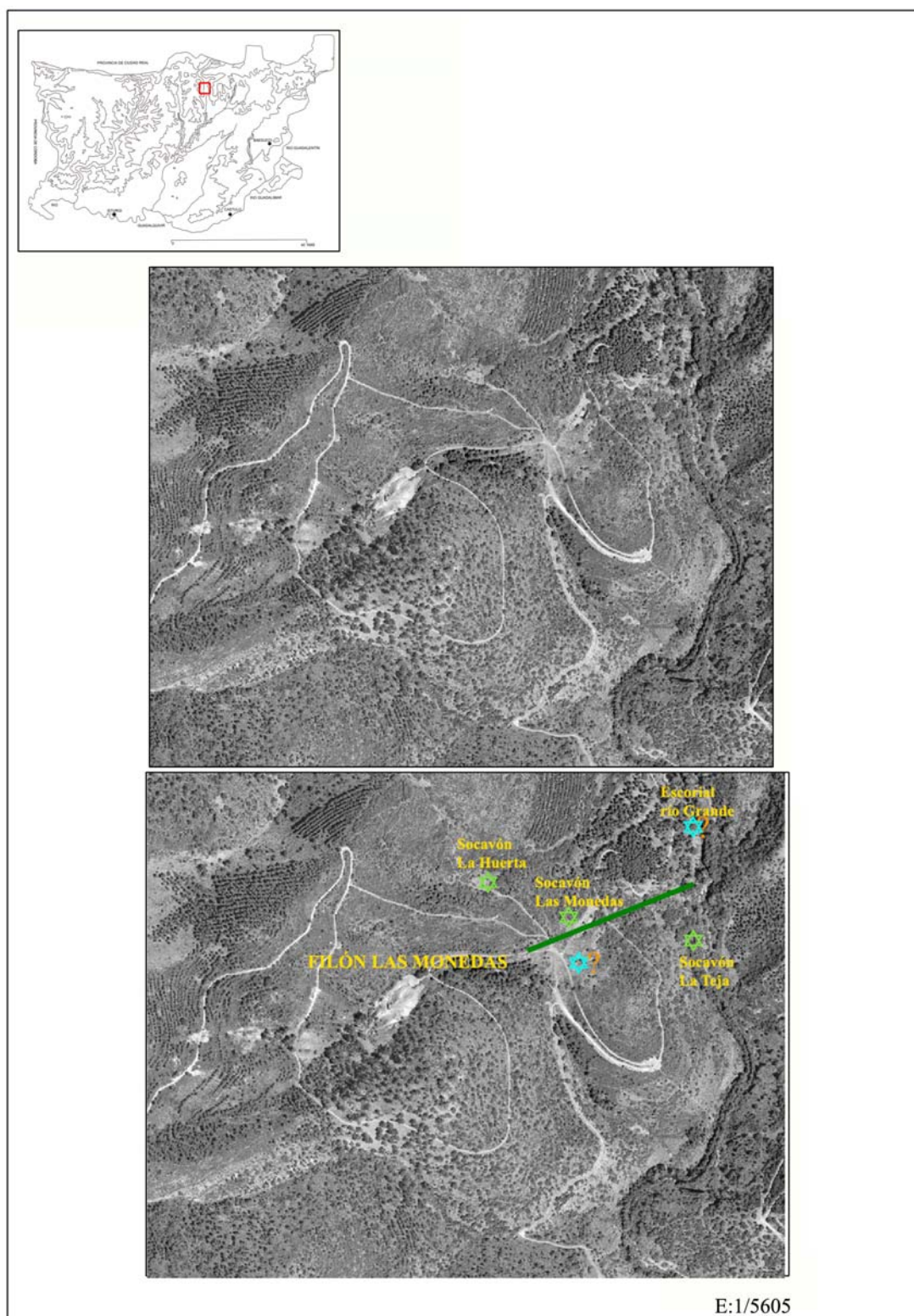


Fig. 193. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Escorial al Este del Cerro del Plomo (Est. 67-171)



*Fig. 194. Vista general del Escorial del Cerro Este del Cerro del Plomo (Est. 67-171)*



*Fig. 195. (Arriba) Dimensión y dispersión del Escorial, Est. 171=Est. 67; Fig. 196. (Abajo) Detalle de pozo localizado en el Escorial al este del cerro del Plomo, Est. 171=Est. 67*



1



2



3



Fig. 197. (1). Restos de escorias recuperadas en superficie; (2) Materiales cerámicas recuperadas en superficie del Escorial (Est. 67-171). (3) Foto de conjunto de materiales

## **24. ESCORIAL DEL RÍO GRANDE, Est. 172**

### **Localización**

Este escorial se encuentra a unos 450 y 200 metros al NE del Cerro del Plomo y del socavón de Las Monedas respectivamente y a 150 metros al Norte de la entrada del socavón de La Teja, a orillas del río Grande. Este presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 42' 60" longitud oeste y 38° 20' 26" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) del Mapa del Servicio Cartográfico del ejército a escala 1: 50.000 y la Hoja 862 III (El Centenillo) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000. Tiene las coordenadas UTM x = 437866 e y = 4244741 en la Hoja 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 198).

### **Acceso**

Desde El Centenillo se accede por el camino forestal que se bifurca al NE con dirección a la Casa de las Bombas del Agua. Tras recorrer unos 3'8 Km. aproximadamente, y pasar por el yacimiento romano de Cerro del Plomo y el anterior escorial, se llega a este escorial.

### **Descripción**

En este lugar localizamos un escorial antiguo de casi una hectárea de extensión. En superficie se observa una gran concentración de escorias y de material de construcción empleado seguramente en la fabricación de hornos de fundición. Éste se encuentra muy alterado debido a la reexplotación del mismo en época contemporánea como demuestra la existencia de pequeños montículos creados al cribar las escorias (Fig. 199).

### **Material arqueológico**

Como hemos señalado en el párrafo anterior, en la superficie de este escorial se observa gran cantidad de escoria de diferentes tipos, una más vitrificada y otra más porosa. Por ello, se ha intentado que entre los fragmentos de escorias recogidos estén representadas las distintas tipologías. Así, se han recuperado cuatro muestras de sangrado de aspecto muy vitrificado y dos fragmentos de escoria muy esponjosa, irregular, no homogénea con numerosas vacuolas e inclusiones de materiales silicatados (de Fe?). Presentan rotura negro mate (Fig. 200). Además se han documentado gran cantidad de material de construcción relacionados con los hornos.

### **Fases cronológico-culturales**

A tenor del registro arqueológico, este escorial, al igual que el del Cerro Este del Cerro del Plomo, podría ser resultado del procesamiento en este lugar de escorias antiguas por los "sacageneros" en época contemporánea. De este periodo aún se conservan los montículos de escoria de haber lavado y cribado la escoria.

Por otro lado, no debemos descartar la posibilidad de que en este lugar estuviera instalada una fundición antigua (romana) en la que se trataría el mineral extraído de los

niveles inferiores del filón Pelaguindas a través del socavón de La Teja, o del filón de Las Monedas, por el socavón del mismo nombre. Ambas galerías de desagüe se hallan a escasos metros de este escorial. Desgraciadamente, no contamos con ningún material arqueológico adscrito a este periodo. Lo que si está claro es que estas escorias fueron reprocesadas por los “sacagéneros” como la de todas las fundiciones documentadas en el distrito Linares-La Carolina.

**Tipo de yacimiento**

Escorial. Fundición romana?



## Documentación

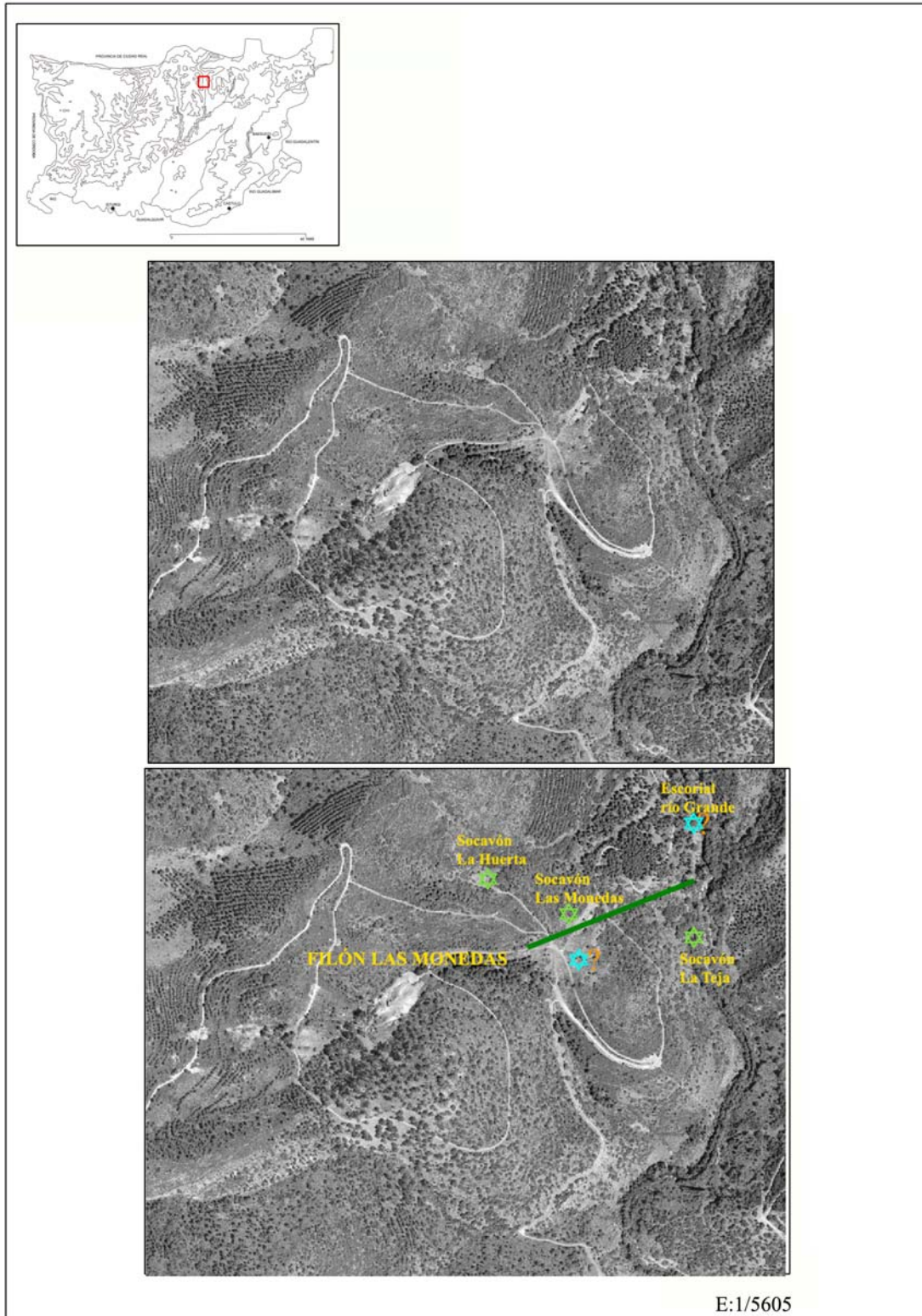
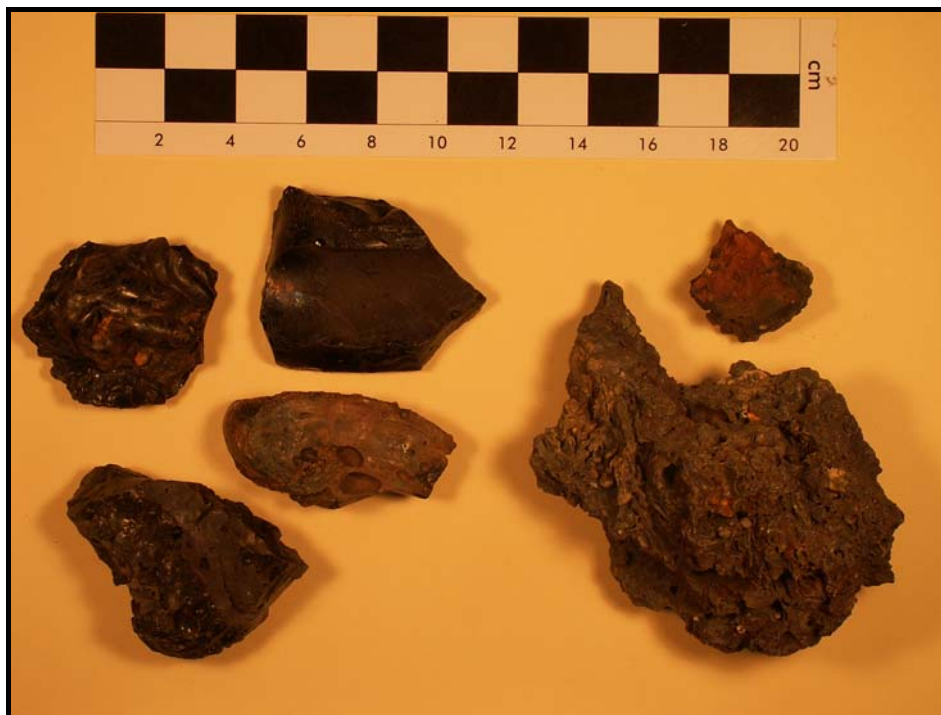


Fig. 198. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Escorial Río Grande (Est. 172)



Fig. 199. (Arriba) Detalle del escorial del Río Grande, Est. 172; Fig. 200. (Abajo) Restos de escorias recogidas en superficie, Est. 172



## 25. FILÓN PERDIZ, J 12.

### Localización

Este filón pertenece, junto al de Mirador, Pelaguindas, Cerrillo del Plomo, etc. al grupo filoniano del Norte de El Centenillo, y está cortado por el Mirador (Fig. 171 y 201). Su trazado, reconocido sobre el mismo núcleo urbano de El Centenillo, se extiende, con una dirección media este-oeste, desde su cruce con el filón Mirador cerca del pozo del mismo nombre bajando por la ladera norte del Cerro Mirador o Lorente, atravesando la población de El Centenillo hasta el cerro donde se encuentran los depósitos del agua. Este filón se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: el extremo W (en la intersección con el filón Mirador cerca del pozo Mirador),  $x = 435784$  y  $y = 4243951$ ; y el extremo E (en el cerro de los depósitos del agua),  $x = 436600$  y  $y = 4243758$ , dentro de la Hoja 862 III (El Centenillo) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000.

### Acceso

A estas labores mineras situadas en la misma aldea bañusca de El Centenillo se accede desde La Carolina por la carretera JV-5013.

### Descripción

Éste es un filón con rumbo S 71° E y sensiblemente vertical que llegó hasta los 430 metros de profundidad, a la que se esterilizó a la vez que cerraba la grieta al penetrar en el tramo de la pizarra Botella. Es una fractura, sensiblemente paralela a la del filón Pelaguindas, de medio metro de potencia, sin movimiento alguno, con relleno duro y metalizaciones variables de unos 6 a 7 centímetros de galena de metalización media. Este filón está cortado por el Mirador, el cual le produce un salto normal de 40 metros (Caride, 1978: 66).

Sus afloramientos invitaron también a los mineros romanos a efectuar trabajos en él, que fueron descubiertos por las modernas explotaciones (Fig. 202). Los realces antiguos se extienden al menos sobre 760 metros, aunque no son reconocidos en toda su longitud. No llega a 50 metros la parte explotada al oeste del filón Mirador y es en el encuentro con éste donde alcanzaron la mayor profundidad, 140 metros, siguiéndole 100 metros el este del moderno pozo Perdiz y es a oeste de éste pozo donde se ha hallado la labor romana más somera, 50 metros. Esta profundidad, relativamente débil en comparación con las observadas anteriormente, puede explicarse por una mineralización más débil del filón Perdiz, que, más que un verdadero yacimiento, fue ya en la antigüedad un sobrante (Tamain, 1966b: 291-292).

Los mineros romanos sobre este filón excavaron una serie de pozos, de los que algunos eran aún visibles cuando el señor De La Viña vino a explorar la zona de El Centenillo, coincidiendo el pozo más este con el actual pozo Perdiz (De la Viña 1871). Este último, el pozo Oliva y el pozo Mirador son los que utilizaron los modernos para la

explotación de este filón. Actualmente, no se conservan los restos de los pozos Perdiz y Oliva, el único recuerdo del último es el nombre de una calle de El Centenillo.

Una vez más, al igual que en filón Mirador, que éste fue explotado por los romanos exclusivamente en las zonas que estaban encajadas en rocas de una dominante litología areniscosa o areniscosa-cuarítica (Tamain, 1966b: 292).

### **Material arqueológico**

No se ha podido documentar ni recuperar ningún elemento material ya que los restos de estas explotaciones mineras se encuentran totalmente cubiertas por el núcleo urbano de El Centenillo.

### **Fases cronológico-culturales**

Este filón de La Perdiz fue explotado al menos en dos momentos diferentes: el primero, se produciría en época romana (s. II a.C.-s. II d.C) a través de pequeños pozos y trincheras que alcanzaron una profundidad máxima de 140 metros y mínima de 50 metros, según los reconocimientos y exploraciones llevadas a cabo por los mineros modernos a finales del siglo XIX con el fin de reiniciar de nuevo la explotación (De la Viña 1871; Frecheville, 1880).

El segundo periodo de laboreo se iniciaría a finales del s.XIX, tras la realización de los trabajos prospectivos, con la llegada de la familia Haselden hasta la década de los años 60 del s. XX en que la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya cesó su actividad.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina con varios pozos.

## Documentación

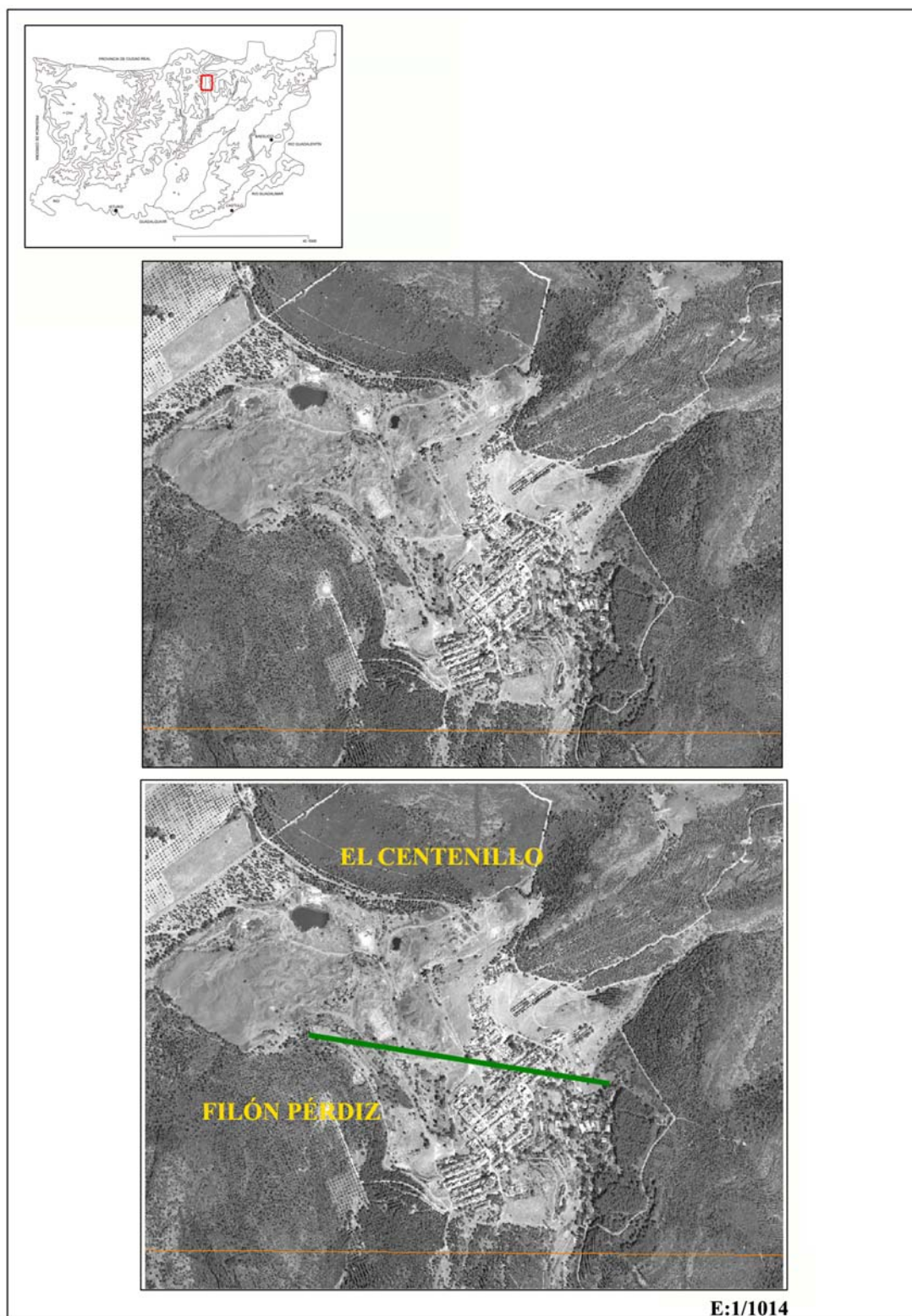


Fig. 201. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Perdiz (J 12)

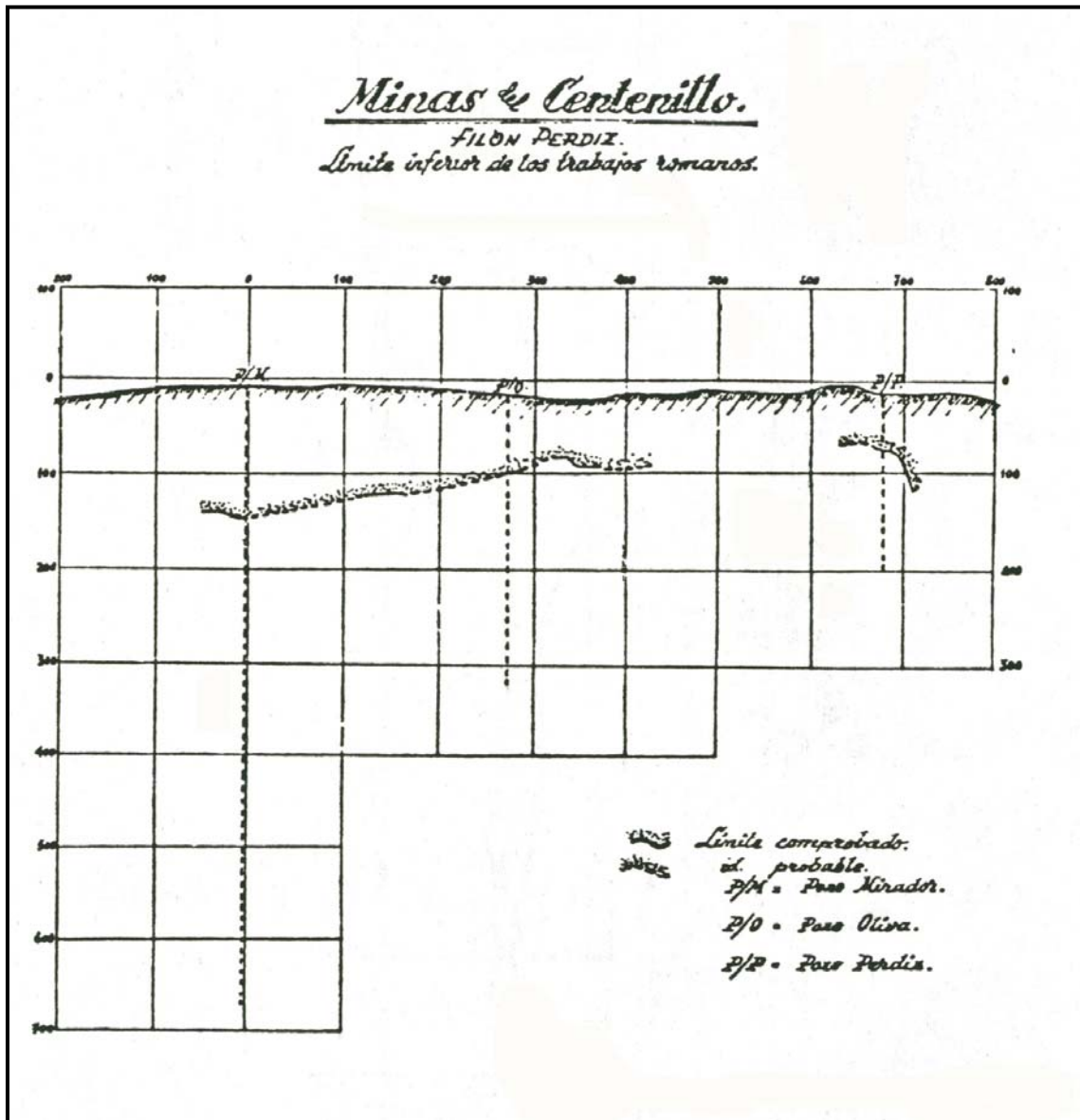


Fig. 202. Filones de El Centenillo: Filón Perdiz (Caride, 1972:105)

## **26. FUNDICIÓN DEL POZO DE SANTO TOMÁS O SOLANA DEL ÁGUILA, J 12, Est. 153**

### **Localización**

La fundición del pozo Santo Tomás o Solana del Águila se encuentra a unos 100 metros al NO del pozo de Santo Tomás y a unos 220 metros al SO del pozo El Águila, en ladera SO del Cerro del Águila, a orillas de un arroyo, que nace en esta vertiente del dicho cerro y vierte su agua en el arroyo de Ministivel, junto a la carretera local JV-5005 que conduce a Andujar desde El Centenillo. Además, éste se sitúa a muy pocos metros de los pequeños pozos referenciados por Tamain en su mapa (Tamain, 1966, Fig. 0) a través de los cuales se explotarían los niveles superficiales del filón Mirador. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 20' 54" latitud norte y 3° 42' 52" longitud oeste en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 436213, y = 4244249 y z = 790 en la Hoja 862 III (El Centenillo) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 203).

### **Acceso**

A este escorial se puede ir a pie desde el núcleo urbano de El Centenillo por el camino que conduce al pozo de Santo Tomás que se desvía a la derecha de la carretera local JV-5005 que conduce a Andújar.

### **Descripción**

El escorial tiene una dimensión de aproximadamente una hectárea, con una gran cantidad de escoria extendida por la superficie. La escoria, muy triturada, se presenta en grandes bloques compactos desgajados del escorial, aparentemente como si fueran conglomerados naturales o algún tipo de argamasa. Posiblemente, adquieran esta forma a causa del proceso de lavado y triturado al que sometieron en el siglo pasado a las escoria antiguas que con los procesos naturales y la superposición de las escombreras de los pozos modernos de El Águila y Santo Tomás se han compactado formando una masa entre la que encuentra gran cantidad de escoria (Fig. 204 y 205).

En la actualidad, este escorial se encuentra en gran parte cubierto por las escombreras del pozo moderno de El Águila y muy alterado a causa de la reexplotación del mismo en época industrial con el fin de extraer el porcentaje de plomo y plata que aún contenían.

Tamain señala la existencia de unas ruinas a pocos metros del escorial, al otro lado de la vaguada (más al NW), en el lugar conocido como la Solana del Águila. Probablemente estas estructuras pertenezcan a la fundición de la que provengan esas escorias. En ese sentido, Domergue (1987) señala la existencia de una pequeña fundición en la Solana del Águila a la que pertenecerían esas estructuras reflejadas por Tamain (Tamain, 1966b) (Fig. 171 y 176). El problema es que hoy día no se conserva ninguna estructura en este lugar debido a los procesos naturales y antrópicos

(repoblación forestal), tan solo se reconocen entre la vegetación montones de piedra procedentes de esas estructuras.

### **Material arqueológico**

Entre los materiales documentados hay varios fragmentos de ladrillo y cerámica procedentes seguramente de las estructuras industriales del pozo de Santo Tomás, y varios cantos de río aplanados y muy rodados, con huellas de haber sido trabajados aunque desconocemos su función, mano de molino, machacador?. Estos mismos cantos también aparecieron en la fundición de La Tejeruela (Est. 150) (Fig. 206). Además se han recogido diez fragmentos de escoria muy porosa, ligera, poco homogénea, muy volátil y con numerosas vacuolas y un fragmento de escoria irregular con vacuolas y superficie amarillenta

### **Fases cronológico-culturales**

Tradicionalmente este escorial, a pesar de la escasa documentación arqueológica con la que contamos, se ha adscrito a época romana (s. II-I a.C.) y asociado a la explotación de los niveles superiores del filón Mirador. Debemos recordar que esta fundición se ubicaba junto a los pequeños pozos excavados en el mismo filón cerca del actual pozo de Santo Tomás, y que hoy, se encuentran ocultos bajo las escombreras de estériles de la explotación moderna.

### **Tipo de yacimiento**

Fundición romana



## Documentación

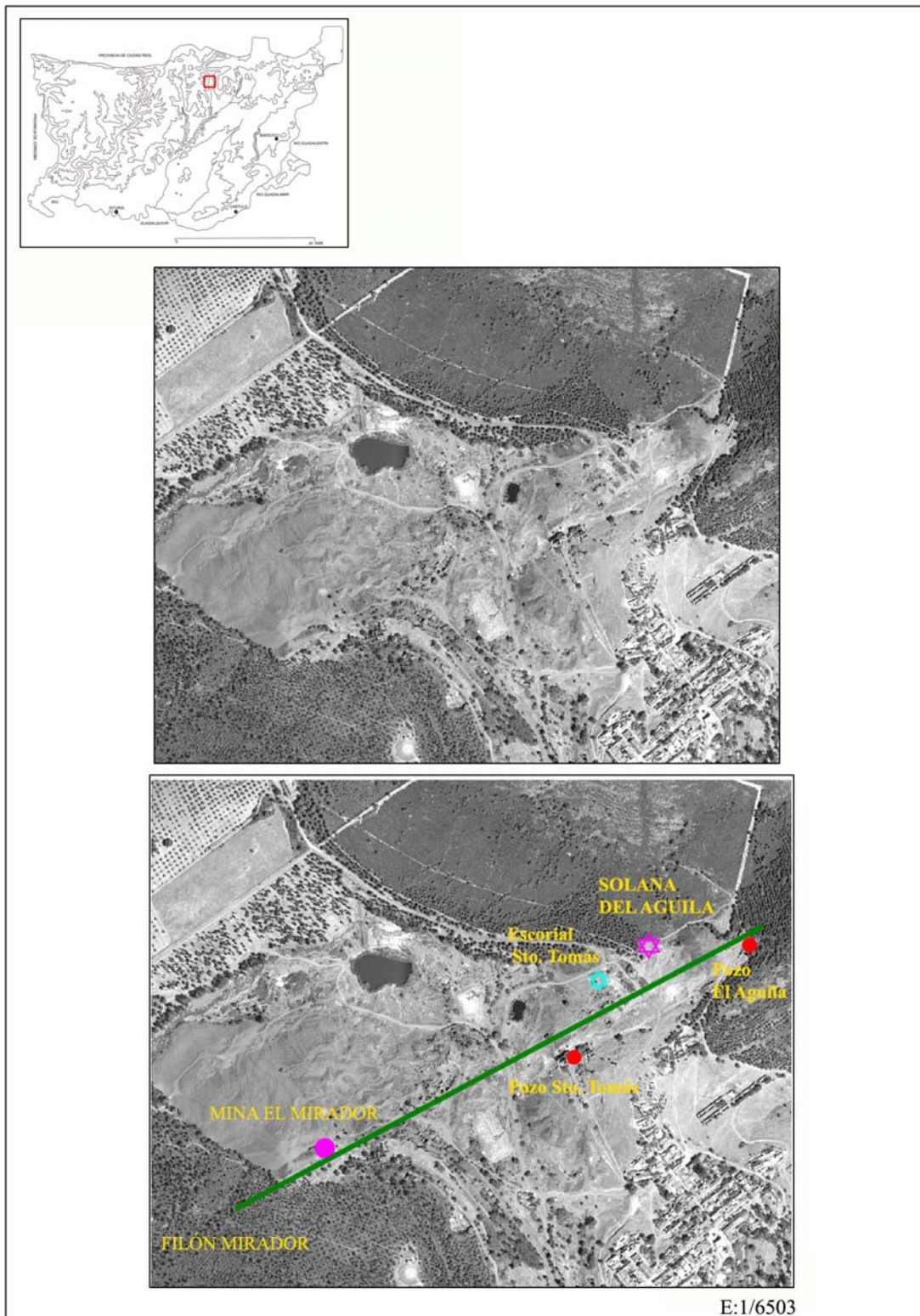


Fig. 203. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición del Pozo Santo Tomás o Solana del Aguila (Est. J 12, Est. 153



*Fig. 204. (Arriba). Vista general del escorial del pozo de Santo Tomás, Est. 153; Fig. 205 (Abajo), Perfil del escorial, Est. 153.*





*Fig. 206. Cantos de río con huellas de haber sido trabajados*

## 27. LA TEJERUELA, J 12, Est. 150

### Localización

La fundición de La Tejeruela se localiza a menos de 1'5 Km. al NW de la aldea de El Centenillo, cerca de la carretera JV-5005 que une El Centenillo con Andujar, a escasos 200 metros al Norte del cortijo de Casas Nuevas dentro de la finca de Naval Sach en el término municipal de Baños de la Encina. Esta presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 44' 57" longitud oeste y 38° 20' 14" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000; y las coordenadas UTM x = 435581 y = 4244792 en la Hoja 862 III (El Centenillo) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 207)

### Acceso

Desde El Centenillo se accede por la carretera local JV-5005 hasta llegar al cortijo de Casas Nuevas. Desde éste emerge un camino con dirección Norte que nos conduce a este yacimiento tras recorrer unos 200 metros.

### Descripción

Esta fundición, situada en una zona llana en la falda SW de la Loma del Peñón del Toro, abarca un área de casi una hectárea a un lado y a otro de la carretera local JV-5005. Actualmente, se encuentra totalmente destruida no solo por la actuación de los "sacagéneros" sino también por la repoblación forestal de la zona y la reparación del camino que pasa por medio de esta, pero aún así, se puede identificar en superficie gran cantidad de escoria y algunas estructuras construidas de cuarcita (Fig. 208).

Sandars, antes de que esta fundición fuera arrasada, consiguió llevar a cabo una excavación en la que constató la existencia de numerosas habitaciones, cuya funcionalidad se desconoce (Sandars, 1905). La única documentación que dejó Sandars de esta intervención arqueológica fueron, según Domergue, unas fotografías poco explícitas (Domergue, 1987: 269).

Arias de Haro, durante los trabajos de prospección que realizó en el año 2000 de algunas áreas de El Centenillo, identificó tres hornos de pequeñas dimensiones pero de bastante profundidad (unos dos metros) (Arias de Haro, 2001), los cuales nosotros no hemos podido localizar o distinguir en el terreno. Sin embargo, si se han documentado gran cantidad de escoria, paredes de hornos y montículos de piedras quemadas que nos induce a pensar que ahí hubiera algún horno de fundición, así como también un pequeño pozo con un brocal de poco más de un metro de diámetro y dos metros de profundidad (Fig. 209) que podría corresponderse con uno de los hornos mencionados por Arias de Haro.

### **Material arqueológico**

Además del importante volumen de escoria dispersa por la superficie, se han documentado lucernas campaniense, lucernas de tipo helenístico, muy comunes en las minas de Sierra Morena (Domergue, 1967), cerámica campaniense, monedas de época republicana, varios fragmentos de TS Hispánica, al parecer del s. I d.C. o inicios del II d.C., y cerámica islámica (emiral y califal) (Domergue y Tamain, 1971: 220; Arias de Haro, 2001).

El conjunto de materiales recogidos durante la prospección arqueometalúrgica está compuesto por:

- Un fondo de cerámica indeterminada.
- Siete fragmentos de teja.
- Dos fragmentos amorfos de ánfora romana.
- Cinco cantos de río de forma redondeada con huellas de haber sido trabajados (Fig. 210).
- Borde plato de posible cerámica moderna con un vidriado marrón interno.
- Quince fragmentos de escoria de sangrado muy porosa de color negro-azulado, entre las que hay algunas muy vitrificadas (Fig. 211).

De los quince fragmentos de escoria recuperados en la Tejeruela, tan sólo dos de ellos se seleccionaron por sus características para analizar por FRX y SEM. La primera muestra, presenta unos contenidos en PbO muy bajos, por debajo del 1 %, mientras que los de CuO son algo superiores, aunque por debajo también del 1 %. Sin embargo, los porcentajes de SiO<sub>2</sub> y de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> están dentro de lo normal aunque encontramos la particularidad en los niveles de CO<sub>2</sub>, que son altísimos, con un 20 % (anexo nº 5, tabla 4, FRX). En una de las fases metalúrgicas detectadas con el Microscopio ratifican las cifras señaladas, es decir, la nula existencia de plomo y, aunque en una proporción baja, la presencia de cobre (anexo nº 5, tabla 5, SEM). De estos datos podemos inferir que se trataría de una pared de horno con escoria fayalítica adherida. El mineral fundido contenía algo de cobre, y por tanto, sería un “horno de cobre”. La inexistencia de plomo se explicaría, únicamente, porque la escoria fuera de refundición.

La segunda muestra, es un claro ejemplo de escoria fayalítica de plomo tal y como demuestran los porcentajes de silicatos de hierro, con un 36'7 % de SiO<sub>3</sub> y 34'1 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, y de Oxido de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y Calcio (CaO) con un 7'63 % y un 3'33 % respectivamente, que proceden del fundente utilizado (anexo nº 5, tabla 6, FRX). Dentro de la misma, se ha detectado una fase mineralúrgica de Sulfuro de Plomo (SPb) (Fig. 212) con un alto contenido en PbO, un 76 %, en contraposición con la ausencia de plata (anexo nº 5, tabla 6, SEM).

### **Fases cronológico-culturales**

Por los datos de campo recogidos y la bibliografía existente se distinguen dos fases de ocupación, una asociada a época romana y otra a época Alto Medieval Emiral y Califal.

Esta fundición de La Tejeruela comenzaría a funcionar a partir del s. II a.C. hasta el s. I d.C. al menos, según el material cerámico hallado, aunque los momentos de

mayor actividad metalúrgica, asociados a los trabajos extractivos de los niveles superiores del filón Mirador, se producirían entre el s. II y I a.C. Ésta se ubica en una zona cercana a las minas, rica en vegetación para combustible y muy bien comunicada, ya que por ahí pasaba el trazado de una posible vía romana, después camino medieval, Cañada Real de la Plata, que unía la zona manchega con Baños de la Encina y Bailen atravesando por El Centenillo.

En las cercanías de El Centenillo a escasos 800 metros al O-NW, donde se cruzan los caminos, de Baños a la Cañada Real de la Plata, y de La Carolina a la Aldea del Hoyo, junto al río Garfán, se eleva un cerro aislado en cuya cima, Sandars vio los cimientos de un templete rectangular de 5 por 12 metros, del cual hay desparramados muchos sillares de cuarcita. No muy lejos de ahí se encontró un cipo con una inscripción dedicada a la Salud Augustea (CILA, III, 63) (García Serrano, 1969: 76). De esta misma zona procede también la inscripción funeraria de Paternus el Orgenomesco (D'Ors y Contreras de la Paz, 1959; D'Ors, 1960).

El cruce que menciona Sandars puede que sea la intersección del camino de Baños a San Lorenzo que Corchado defiende como vía romana de Toledo a Cástulo y la carretera de La Carolina-El Centenillo que continúa hacia el Hoyo de Mestanza (Corchado, 1969: 152), aunque en el Mapa Topográfico 1:10.000 de Andalucía (Hoja 862 (2-4) y 884 (2-1)) se observan varios ramales de este camino de difícil interpretación. Inmediato al cruce de este camino con la carretera de El Centenillo-Hoyo de Mestanza hay un cerro aislado con dos cumbres y en cuya falda Este nace el arroyo Garfán. No es necesario remarcar que en la zona cerros aislados hay varios los cuales no se han podido reconocer para contrastar las noticias de Sandars ya que pertenecen a una finca privada, pero si sabemos a través del mapa topográfico y geológico realizado por Tamain de la existencia de ruinas y una necrópolis (Tamain, 1966b).

Un segundo periodo de ocupación se correspondería a época Alto Medieval Emiral y Califal, durante la cual, probablemente, este lugar fue también empleado como fundición donde se transformaría el mineral procedente del filón Mirador.

Por último, una fase contemporánea, en la que se explotó los escoriales antiguos por los mineros de El Centenillo, lo que provocó la alteración y destrucción de este yacimiento.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una fundición romana (s. II-I a.C.) y musulmana (emiral-califal).

## Documentación

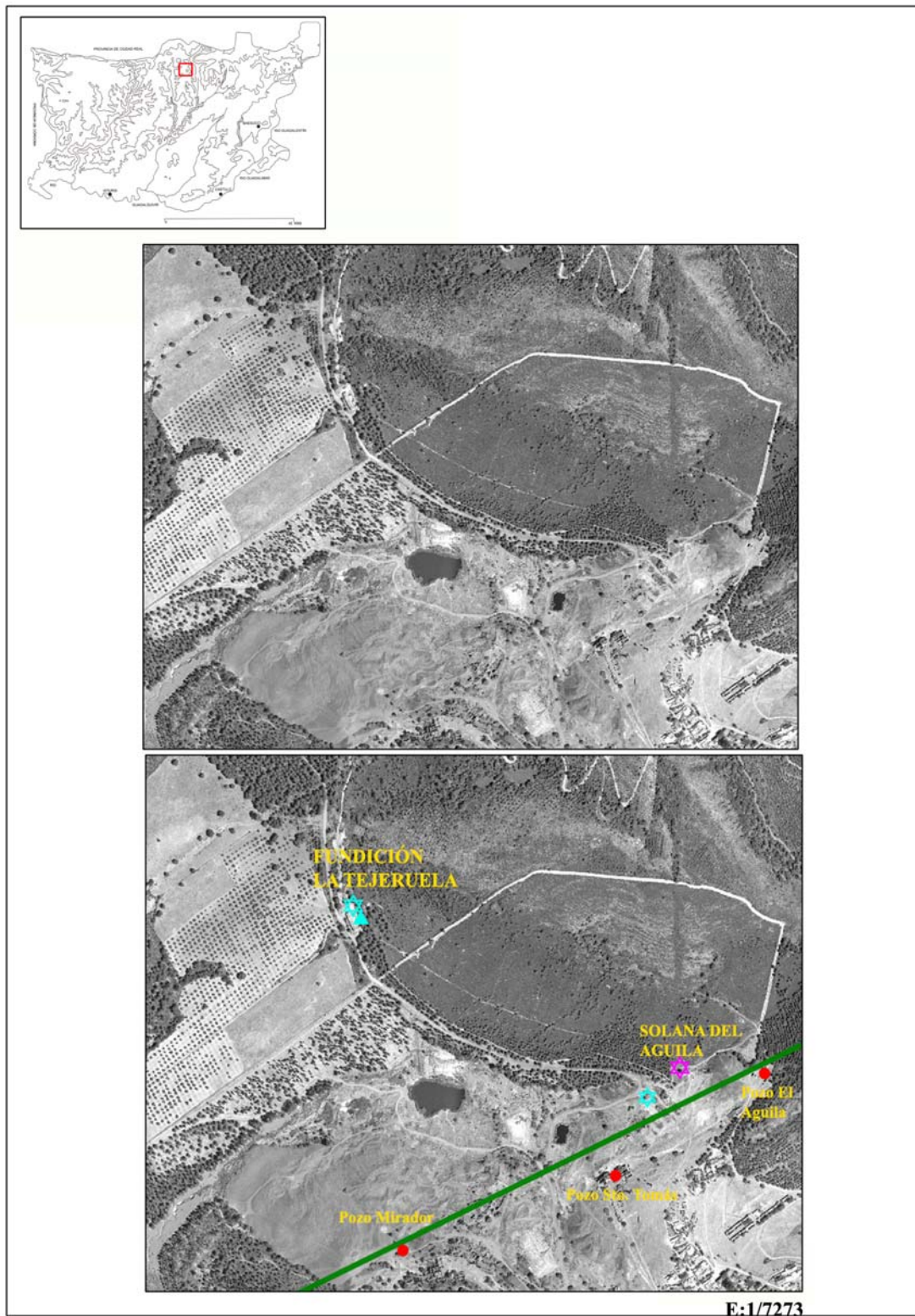


Fig. 207. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de la Tejeruela (Est.J 12, 150)



Fig. 208. (Arriba), Panorámica de La Tejeruela, Est. 150; Fig. 209. (Abajo) Pozo documentado en La Tejeruela junto con restos dispersos de escoria





1



2



3



Fig. 210. (1) Cantos de río localizados por toda la superficie de La Tejeruela con posibles muestras de ser trabajados. Fig. 211 (2), Detalle de la dispersión superficial de escorias junto paredes de horno; Fig. 212 (3) Foto al microscopio electrónico de barrido (SEM) de una de las muestras analizadas.

## 28. LA FABRIQUILLA, J 12, Est. 151 y 152

### Localización

La fundición romana de la Fabriquilla se localiza gracias a la existencia de una gran dispersión superficial de escorias por todos los alrededores. Ésta se sitúa la ladera Oeste de la Loma del Peñón del Toro, a 2 Km. al NW de El Centenillo y del filón Mirador y a unos 700 metro en la misma dirección de la fundición de La Tejeruela dentro de finca de Naval Sach en el término municipal de Baños de la Encina. Esta presenta las coordenadas geográficas: 3° 44' 56" longitud oeste y 38° 21' 24" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000; y se encuadra dentro de los siguientes puntos de coordenadas UTM: punto 1, x = 435124 y = 4245869 (50 metros); punto 2, x = 435341 y = 4245734 (240 metros de distancia<sup>51</sup>); punto 3, x = 435505 y = 4245645 (205 metros de distancia); punto 4, x = 435363 y = 4245506 (144 metros); punto 5, x = 435109 y = 4245650 (300 metros); punto 6, x = 434965/4245694 (127 metros); punto 7, x = 435080 y = 4245842 (165 metros) en la Hoja 862 III (El Centenillo) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 213).

### Acceso

Desde El Centenillo se accede por la carretera local JV-5005 hasta llegar al cortijo de Casas Nuevas. Desde éste emerge un camino con dirección Norte que nos conduce a este yacimiento tras recorrer unos 1.100 metros.

### Descripción

Esta fundición romana, de casi cuatro hectáreas de extensión<sup>52</sup>, se asienta en una pequeña elevación de la ladera Oeste de la Loma del Peñón del Toro entre dos pequeñas vaguadas que bajan desde la cima de esta loma junto al camino de acceso que procede del cortijo de Casas Nuevas.

El escorial antiguo, que se extiende a lo largo de toda el área que comprende este yacimiento, fundamentalmente en las hondonadas que rodean y limitan al mismo, fue reexplotado por los "sacagéneros" con el fin de extraer el plomo y plata de las escorias. Esto provocó que en el lugar donde se ubicaba esta fundición romana, en la que aún se conservaban hornos (incluso con un crisol uno de ellos), restos de edificios, etc., según testimonios orales (Domergue, 1987: 269), hoy sólo se pueda observar un espacio de terreno extenso totalmente desbastado, donde tan sólo existen montones de tierra y escoria de diferentes tipos y épocas, material de construcción (ladrillos quemados) asociado a los hornos, paredes de hornos, etc. Este proceso destructivo se agravaría más aún por la construcción de terrazas artificiales para la reforestación forestal y los propios procesos de erosión naturales (Fig. 214).

---

<sup>51</sup> Distancia respecto al anterior punto de coordenadas UTM.

<sup>52</sup> La extensión de los yacimientos prospectados se ha calculado a través de la Ortofotografía digital de Andalucía, provincia de Jaén del vuelo Fotogramétrico b/n a escala 1: 20.000 del 2001-2002.

A pesar del grado de destrucción en el que se encuentra el yacimiento en sí, en la cota más alta de la elevación donde se sitúa ésta, se han documentado diversas estructuras de casi un metro de grosor, la más ancha (Fig. 215 y 216). Éstas, posiblemente, podrían ser tanto estructuras de habitación y aterrazamiento como de fortificación. Directamente en el campo no se ha reconocido ninguna habitación o espacio totalmente delimitado.

Igualmente, La Fabriquilla destaca por su situación en un lugar estratégico desde el que se controla visualmente el sureste, los trabajos mineros del filón Mirador y las fundiciones romanas de la Tejeruela (Est. 150) y Solana del Águila (Est. 153), y al sur, todo el valle del arroyo Ministivel y Valbuena donde se hallan dos fundiciones romanas y el poblado romano citado por Sandars (1905) (Fig. 215). Además, hay que reseñar que a escasos 200 al sur del poblado pasa el trazado de la posible vía romana de Toledo-Cástulo (el camino de Baños a San Lorenzo) (Corchado y Soriano, 1969) que sube por la falda S-SW de la Loma del Peñón del Toro desde la zona del valle para adentrarse a través de los Cerros de Las Tres Hermanas hacia la provincia de Ciudad Real.

La situación de esta fundición antigua, a casi 2 Km. del filón Mirador, se justifica, según Caride, por la existencia en su proximidad de antiguos filones hoy desconocidos, porque los accesos a los minados han desaparecido por hundimientos, recubrimiento por derrubios o por la vegetación, aunque si bien las prospecciones mineras desarrolladas por la Sociedad Minera Metalúrgica de Peñarroya no detectaron ningún indicio de ellos. Por tanto, su ubicación se explicaría, seguramente, por la búsqueda de madera (combustible), de una zona bien situada, con suficiente viento para favorecer el tiro de los hornos y bien comunicada para la salida del metal extraído de la galena procedente del filón Mirador.

### **Material arqueológico**

De esta fundición antigua proceden dos monedas que fueron estudiadas por Domergue: la primera, un *semis* de Cástulo, y la segunda, un *folis* de Constantino que parece que se acuñó en Arles en el 319 (Domergue, 1987: 274). Además, el conjunto material recopilado durante los trabajos de campo está compuesto por:

- Un fragmento amorfo de cerámica indeterminada.
- Tres fragmentos de teja.
- Un fragmento de asa de cerámica común tardorromana? La pasta oxidante es rugosa y de un color naranja con gran cantidad de inclusiones de pequeño tamaño y diferentes colores.
- Un fragmento amorfo de cerámica común romana. La pasta oxidante es rugosa y de un color naranja con gran cantidad inclusiones de pequeño tamaño de diferentes colores. La superficie externa presenta un engobe marrón claro.
- Un amorfo con decoración incisiva a peine. En este fragmento se observa el posible arranque de un asa. Podría tratarse de una jarra tardorromana?. La

pasta oxidante es rugosa y de un color naranja con gran cantidad inclusiones de pequeño tamaño de diferentes colores.

- Un fragmento de una base de cazuela de cocina islámica, con vidrio marrón oscuro. La pasta es oxidante, rugosa, porosa con pequeños inclusiones blanquecinas, grisáceas oscuras y amarillas (Fig. 218).
- Veintitrés fragmentos de materiales de construcción, ladrillos y recubrimiento de horno, con algunos restos de escoria adherida.
- Un fragmento de piedra quemada.
- Nueve fragmentos de escoria pesada, homogénea. Con rotura negro brillante. Presentan numerosas adherencias exteriores del suelo vitrificadas, junto con inclusiones de cuarzo/cuarcita. Dos de estas muestras son de gran tamaño (Fig. 219).
- Tres fragmentos de escoria de sangrado, muy uniforme y homogénea. Altamente vitrificadas y no presentan inclusiones de sílice.
- Cuatro fragmentos de escoria no homogénea, ligera, con vacuolas pequeñas. Rotura mate. Algunos de los fragmentos presentan la superficie exterior de color azulado.
- Un fragmento de escoria pesada, homogénea.
- Tres fragmentos de terreno compacto con adhesiones, escorias de color amarillento (Pb?).

Los resultados de la única muestra de escoria analizada de la fundición de La Fabriquilla confirman, como ya observamos cuando se seleccionó en el laboratorio, que no se trata de una escoria fayalítica de plomo, sino de una pared de horno escorificada o de un conglomerado de horno de metalurgia de plomo como demuestran los niveles más bajo de lo normal de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , con un 5'68 %, para que sea una escoria fayalítica y la proporción de plomo, con un 5'63 % (anexo nº 5, tabla 7, FRX).

La detección en el SEM de una fase metalúrgica de SiAl (Fig. 220) con unos porcentajes de 50'62 % de  $\text{SiO}_2$  y 16'50 % de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  junto a un 13'40 % de PbO y un 4'09 % de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (anexo nº 5, tabla 7, SEM) ratifican los datos y conclusiones del párrafo anterior, es decir, que no es una escoria fayalítica sino una pared de horno de plomo.

### **Fases cronológico-culturales**

La cultura material documentada en este yacimiento advierten la existencia de dos fases de ocupación: una, asociada a época romana, y otra posible fase, vinculada al mundo islámico, aunque esta última, no está bien definida, ya que sólo se cuenta con un fragmento de una base de cazuela. Es importante apuntar que en las cercanías del

mismo, en los Cerros de Las Tres Hermanas y en la fundición de La Tejeruela se ha constata la existencia de poblamiento islámico emiral y califal.

Tradicionalmente, a pesar de no contar con ningún dato cronológico, esta fundición se ha adscrito de manera global a época romana. Domergue, por ejemplo, señala que la fundición de La Fabriquilla estuvo en funcionamiento durante la explotación de los niveles superiores del filón Mirador bajo el Imperio (Domergue, 1987: 270). Sin embargo, nuestros datos de campo indican que esta fundición, posiblemente, fortificada funcionó al menos desde el Alto Imperio hasta el Bajo Imperio. Esta cronología tardía estaría en consonancia con la moneda de Constantino documentada por Domergue.

### **Tipo de yacimiento**

Posible fundición fortificada romana.

## Documentación

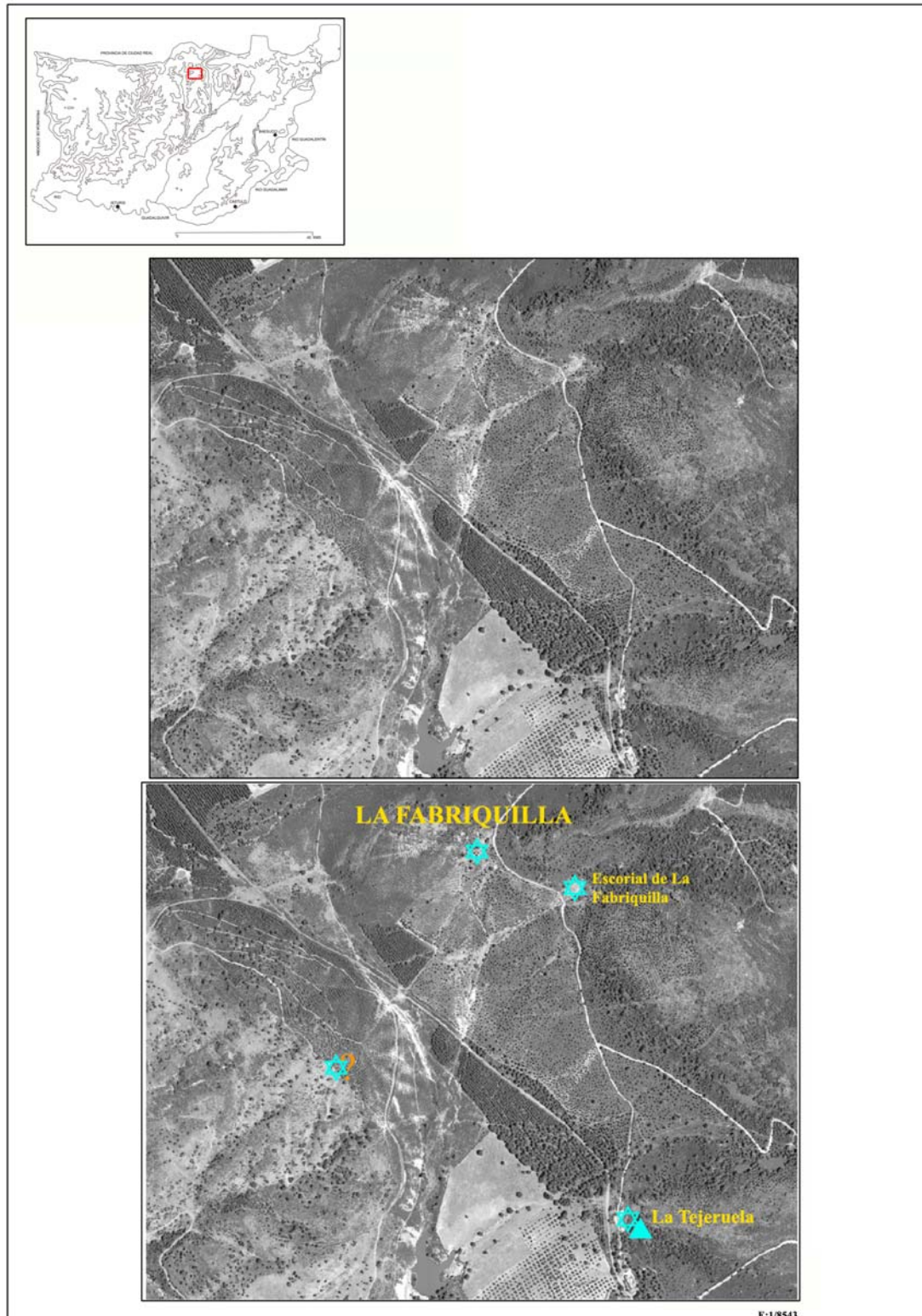


Fig. 213. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de la Fabriquilla (Est. J 12, Est. 151 y 152)



*Fig. 214. (Arriba) Panorámica de La Fabriquilla; Fig. 215. (Abajo) Vista desde La Fabriquilla hacia Las Tres Hermanas*





Fig. 216. (Arriba) Estructura documentada en La Fabriquilla; Fig. 217. (Abajo) Detalle de una de las estructuras documentadas totalmente enmascarada por la presencia de restos de escoria





1



2



3

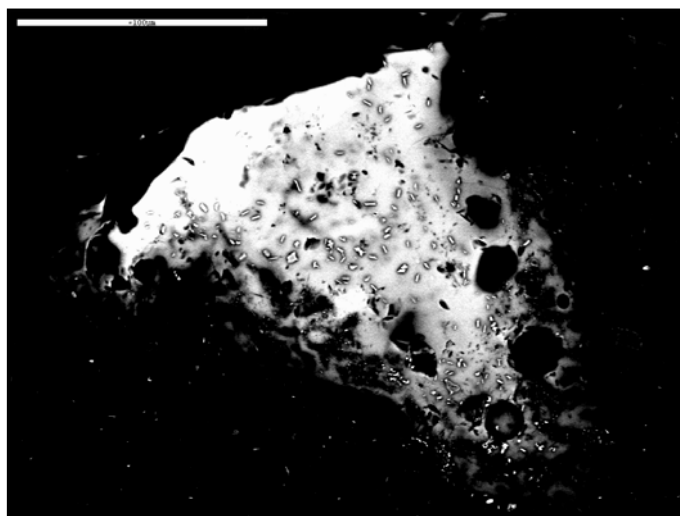


Fig. 218. (1) Material cerámico localizados por toda la superficie de La Fabriquilla; Fig. 219. (2), Restos de escorias recuperadas en superficie; Fig. 220 (3) Foto al microscopio electrónico de barrido (SEM) de una de las muestras analizadas.

## 29. FUNDICIÓN-ESCORIAL DEL CERRO DE LAS TRES HERMANAS, Est. 192

### Localización

Este escorial antiguo se ubica en un área arada y despejada de vegetación en la falda norte de la Hermana Central, en el paraje conocido como Cerro de las Tres Hermanas, a 3'3 Km. al NW de El Centenillo y al Sur del Cerro de Navalgallina, dentro de la finca de Naval Sach en el término de Baños de la Encina. Éste presenta las siguientes coordenadas geográficas 3° 44' 56" longitud oeste y 38° 21' 04" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 434722 e y = 4246808 en la Hoja 862 III (El Centenillo) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 221).

### Acceso

Desde El Centenillo se accede por la carretera local JV-5005 hasta llegar al cortijo de Casas Nuevas después de 1'55 Km. Desde éste emerge un camino con dirección Norte que nos conduce a este yacimiento tras recorrer unos 2.500 metros.

### Descripción

En la superficie de la ladera norte de la Hermana Central se localizan escorias y piedras quemadas (vidriadas) que formarían parte de los hornos de fundición. A pesar de que no se ha podido documentar ningún horno en superficie se puede intuir su existencia, además de la aparición de escorias y piedras vitrificadas, por la coloración anaranjada de algunas zonas del terreno donde se encuadra el escorial. En este lugar también se observa una gran cantidad de barro quemado (anaranjado) que estaría asociado a los hornos de fundición (el revoco del interior de los hornos?) (Fig. 222 y 223).

Ésta, al igual que todas las fundiciones antiguas citadas, se encuentra totalmente arrasada como consecuencia de la actuación de los "sacagéneros" y del arado del terreno donde se asienta.

En la cima del cerro de la Hermana Central, también denominado como "Peñón de Enmedio", hay restos de construcción romana (Fernández-Chicarro, 1952: 189; García Serrano, 1969: 74). Esta zona de los Cerros de Tres Hermanas fue objeto de una prospección selectiva por parte de la Universidad de Granada a finales de la década de los ochenta, la cual ha sido revisada de nuevo durante el 1999 por Arias de Haro (2001) y en el 2006 por nosotros dentro de la prospección arqueometalúrgica del distrito minero de Linares-La Carolina, y tan sólo se ha evidenciado poblamiento altomedieval (emiral y almohade) (Est. 191, 193, 194) y algunos restos prehistóricos de la Edad del Bronce (Fig. 215). Desde la cima de estos tres cerros de las Tres Hermanas se controla visualmente todas las zonas más bajas del Sur y del Sureste, con las labores del filón Mirador al fondo, y se vigilaría el trazado de la vía romana y después camino medieval de Baños a San Lorenzo, que sube a través de la ladera S-SW, como decíamos en líneas

anteriores, de La Loma de Peñón del Toro y cruza entre la Hermana Oeste y Central (Peñón de Enmedio) siguiendo su trayecto hacia Ciudad Real.

La situación de esta fundición-escorial, ocultada en cierta medida en la ladera norte de de la Hermana Central, se puede explicar, como en el caso de la Fabriquilla, por la búsqueda de madera (combustible) y de un área muy bien comunicada. Si bien, como ya apuntaba Caride para La Fabriquilla y por la cronología en la que la fechamos, s. II y I a.C., no debemos descartar que ésta estuviera relacionada con pequeñas explotaciones del filón Avetarda o Avutarda no conocidas en la actualidad, y no con los trabajos del filón Mirador, que para esas fechas hallamos numerosas fundiciones cercanas, como la del Pozo de Santo Tomás (Est. 153), La Tejeruela (Est. 150) y de Arroyo de Ministivel (146 y 147). Por último, hay que reseñar que vinculado a la explotación del filón Avetarda o Avutarda se halla a un kilómetro al sur el pozo minero moderno del mismo nombre y, a escasos 300 metros al Este, un sondeo moderno de casi 2 metros de lado y unos 20 metros aproximadamente de profundidad<sup>53</sup>.

### **Material arqueológico**

En esta fundición Arias de Haro (2001) señala la existencia de gran concentración de fragmentos de ánforas (Dressel 1), de las cuales nosotros sólo hemos podido recuperar dos fragmentos amorfos de cocción oxidante junto a dos fragmentos de material de construcción, posiblemente de la pared de horno por la adhesión de escoria. Además hemos podido recoger 8 fragmentos de escoria. Siete de los cuales son muy compactas con rotura brillante. Presenta una superficie irregular con vacuolas no profundas. Su matriz contiene inclusiones básicamente cuarzo/cuarcita, tienen adherencias del terreno. Por otro lado, se ha localizado un fragmento de escoria de sangrado (Fig. 224).

Este último fragmento es la única muestra de escoria que se ha analizado de esta fundición. Los resultados revelan que se trata de un ejemplo claro de escoria fayalítica de plomo tal y como demuestran los porcentajes de Silicatos de Hierro con un 32'5 % de SiO<sub>2</sub> y 21'1 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, y de Óxido de Plomo, con 9'50 % (anexo nº 5, tabla 8, FRX).

En esta muestra, a través del Microscopio Electrónico de Barrido se diferencian por un lado, una fase metalúrgica de silicatos de hierro, con un 27'43 % de SiO<sub>2</sub> y un 61'50 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, y por otro, una fase mineralúrgica de sulfuro de plomo (SPb) con altos contenidos en PbO, con un 75'10 %, y en plata (Ag<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) con un 0'72 % (anexo nº 5, tabla 8, SEM).

### **Fases cronológico-culturales**

Únicamente, en esta fundición se ha podido documentar una fase de ocupación, y por tanto de funcionamiento, fechada en época romana republicana, siglos II-I a.C. por las ánforas Dressel 1.

---

<sup>53</sup> Sin embargo, según Tamain, al norte del campo filoniano de El Centenillo no se conoce ningún filón mineralizado y por tanto el supuesto filón "Avetarda" (el "New Lode" de los Ingleses) no existe, como tampoco el muy hipotético filón de "La Fabriquilla" que señala Caride Lorente (1978).

**Tipo de yacimiento**

Se trataría de una pequeña fundición romana.

## Documentación

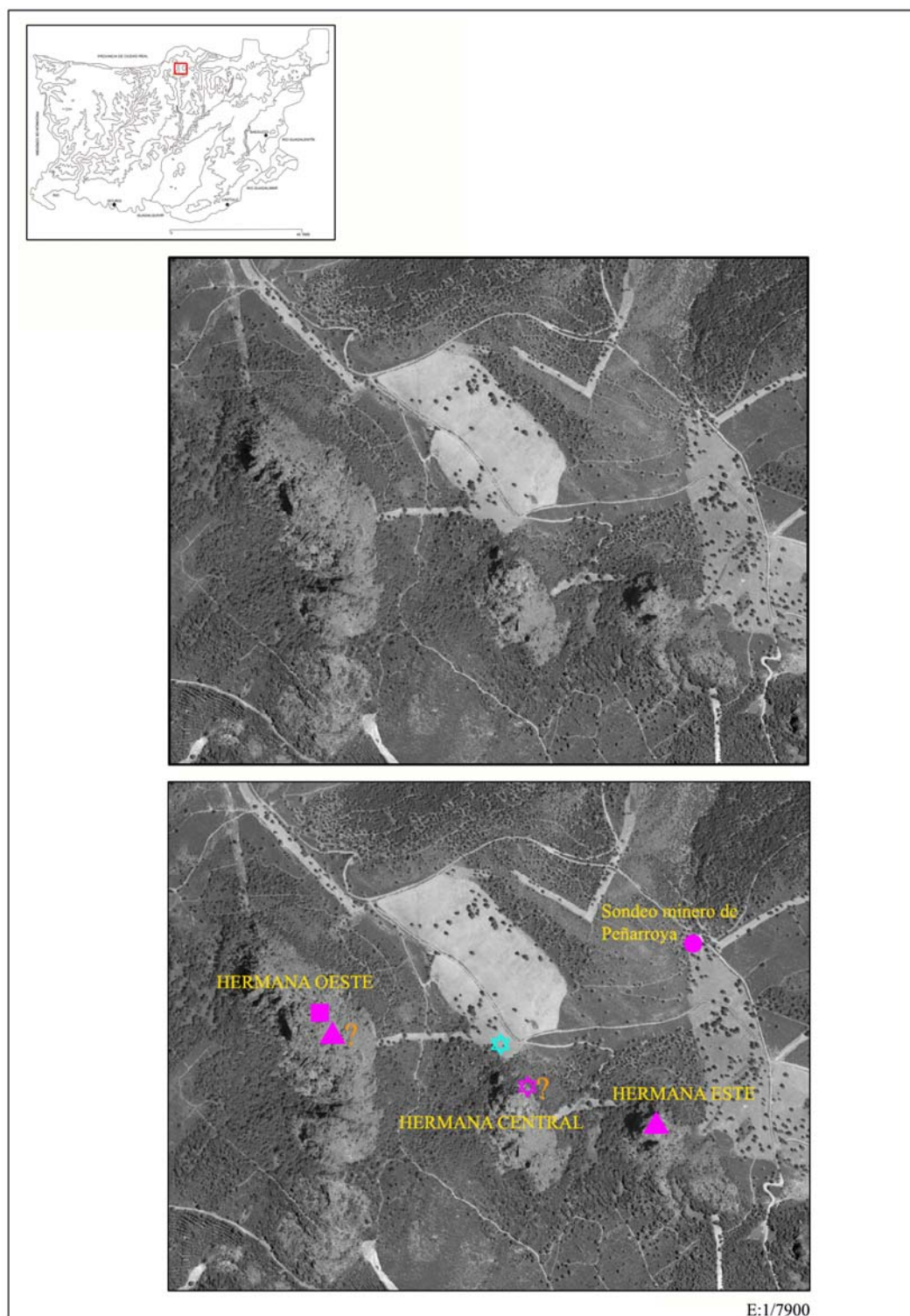


Fig. 221. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición-Escorial del Cerro de las Tres Hermanas (Est. 192)



Fig. 222. (Arriba) Panorámica de La Hermana Central; Fig. 223. (Abajo) Detalle de la coloración del terreno circundante.





*Fig. 224. Resto de escoria recogida en superficie*

### **30. FUNDICIÓN DE ARROYO MINISTIVEL, J 12, Est. 146 y 147**

#### **Localización**

Esta fundición se localiza en el arroyo Ministivel (que nace cerca de la fundición del pozo de Santo Tomás y posteriormente desemboca en el Arroyo Valbuena) entre el Cerro Lorente y Cerro Mirador, a 150 metros al Norte del cortijo de la Huerta de Ministivel y 1'1 Km. al SW del pozo Mirador. Este presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 44' 58" longitud oeste y 38° 19' 44" latitud norte en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 435250 e y = 4242939 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 225).

#### **Acceso**

Desde La Carolina se accede por la Carretera local JV-5031 hacia El Centenillo. 2 Km. antes de llegar al pueblo, se desvía un camino forestal al NW (el mismo camino que lleva a la estación anterior 144 y 145), llegando a esta estación tras recorrer aproximadamente 1,4 Km. Otro acceso sería desde El Centenillo por la carretera JM-5005 que une El Centenillo con Los Escoriales-Virgen de la Encina, a pocos metros de la salida del pueblo, antes de llegar a la charca del lavadero del pozo Mirador, se bifurca un camino a la izquierda a través del cual se llega a las puertas de la finca de Ministivel. A partir de aquí, se continúa a pie por el arroyo de Ministivel.

#### **Descripción**

El escorial abarca una extensión de unas 0.26 hectáreas, desde el mismo arroyo hasta unos metros más arriba del camino sobre la ladera oeste del Cerro Lorente. A lo largo de éste existe una gran dispersión de escorias en superficie y estratificada y restos de paredes de hornos con escoria adherida (Fig. 226).

Según el dueño de la finca de Ministivel, este escorial fue reexplotado durante dos veranos consecutivos en la década de los 50 del s. XX por cuadrillas de mineros que lavaron las escombreras con el fin de extraer el plomo. Producto del lavado de las escombreras son los montículos de limos que se hallan en el mismo arroyo, donde hay dos albercas que se utilizaron para decantar el plomo.

También aparecen restos de estructuras relacionadas seguramente con la fundición (Fig. 227) de las que se han podido recuperar dos fragmentos de cerámica. Arias de Haro, documentó entre las estructuras, un horno bien conservado en forma de U y con un alzado de más de 1,5 metros, el cual no pudimos documentar en el 2006. Según éste, la estructura del horno es similar a los documentados en las fundiciones romanas de la Fabriquilla y La Tejeruela (Arias de Haro, 2001).

Unos cuatrocientos metros arroyo Ministivel abajo (hacia el Sur) (Est. 147) (UTM: 435292/4242627 a 656 m.s.n.m.) descubrimos un pequeño escorial, ya referenciado por Tamain (1966b), del que solo se pudo reconocer en superficie algunos fragmentos de escoria.



Cerca de las Casas de Ministivel, al Noroeste del sondeo de ventilación, situado en la vertical del filón Mirador, Tamain, excavó una construcción rectangular de 2'90 por 1'65 m., de paredes de pizarras cimentadas en adobe. El interior estaba vacío, pero en el exterior y junto a los muros se halló una piedra de molino de mano y fragmentos de cerámica gruesa y basta; en las proximidades se documentó otra piedra de molino y más fragmentos cerámicos. Por el sur, la construcción enlazaba con otras que no se excavaron, las cuales formarían parte, posiblemente, un poblado minero que se asentaría a un kilómetro aproximadamente de los las labores mineras del filón Mirador y junto al camino, identificado como una vía romana, de Baños a San Lorenzo. Para Tamain, estas estructuras, asociándolas con las descubiertas por Sandars al norte de El Centenillo, serían de época ibero-romana (Tamain, 1963: 34-36). El hallazgo de un sextercio de Adriano<sup>54</sup>, acuñada en 119-121 d.C., procedente de estas estructuras, indica que el poblado estuvo ocupado durante el s. II d.C., o al menos, unos años después de la acuñación de dicha moneda.

### **Material arqueológico**

Durante la prospección de esta fundición se pudo recoger los siguientes materiales:

- Una asa de cinta vidriada de color marrón oscuro y con doble moldura en la parte central.
- Un fragmento de borde plato-tapadera con vidriado melado al interior y sobre el borde externo.
- Un fragmento amorfo con vidriado melado al interior. La pasta es oxidante, de color anaranjado, bien depurada y con inclusiones blanquecinas de muy pequeño tamaño.
- Un fragmento amorfo de cerámica indeterminada, posiblemente de época moderna. La pasta es oxidante, de color marrón bien depurada con incrustaciones micáceas (Fig. 228).
- Un fragmento de cuarcita quemada con escoria adherida. Posiblemente ésta proceda de una pared de un horno.
- Un fragmento de pizarra roja con escoria adherida, posiblemente una pared de horno.
- Un fragmento de escoria muy ligera, con una franja de vacuolas muy pequeñas que se van extendiendo hacia la superficie exterior, de forma laminar.

---

<sup>54</sup> Este sextercio de Adriano, acuñado entre el 119-121 d.C., pesa cerca de 25 gramos y tiene un diámetro de 33 mm. En el anverso se lee IMP. CAESAR TRAIANUS-HADRIANUS AVG, con el busto laureado del emperador a derecha, drapeado en su espalda izquierda. En el reverso PONT MAX · TR POT · COS III, con Roma sentada a izquierda, llevando la victoriola en la mano derecha y una Hasta (lanza romana) en la mano izquierda, el pie derecho sobre un casco y detrás un escudo, y en el exergo S.C.

- 23 fragmentos de escoria de sangrado, con algunas adherencias al terreno (Fig. 229).
- 3 fragmentos de escoria de forma irregular, no homogénea con adherencia al terreno natural.

### **Fases cronológico-culturales**

La escasa documentación con la que se cuenta tan sólo nos permite señalar hipotéticamente que se trataría de una fundición de época romana, sin poder especificar más sobre su cronología. Esta planta metalúrgica se localiza en un enclave óptimo para la práctica de la metalurgia, ya que se encuentra cerca de las labores mineras del filón Mirador, de donde procedería el mineral, a orillas de un curso de agua estacional como es el arroyo de Ministivel, que proporcionaría el agua necesaria en los procesos de concentración del mineral antes de la fundición, y en una zona bien comunicada (junto al camino de Baños a San Lorenzo) y con suficiente vegetación (combustible).

### **Tipo de yacimiento**

Posible fundación romana

## Documentación

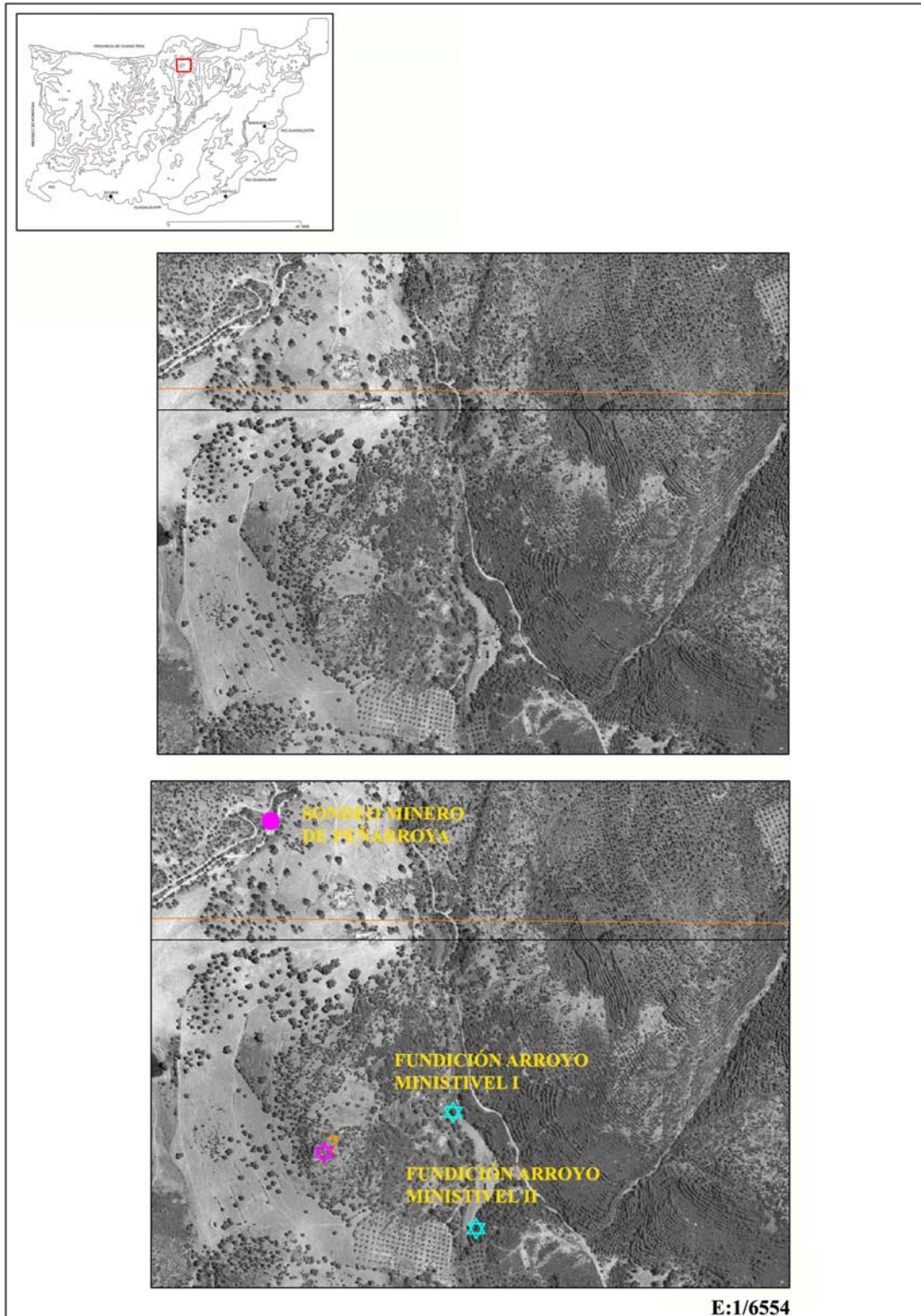


Fig. 225. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundación de Arroyo Ministivel (J 12, Est. 146 y 147)



Fig. 226. (Arriba) Panorámica del escorial del Arroyo Ministivel, Est. 146-147; Fig. 227. (Abajo) Detalle de una de las estructuras observables en superficies





*Fig. 228. Selección de materiales recogidos en los trabajos de prospección de la Est. 146-147*



*Fig. 229. Selección de restos de escorias recogidas en los trabajos de prospección de la Est. 146-147*

## **31. POZOS MINEROS DE FILÓN RANCHERO, Est. 159 y 160**

### **Localización**

Estos pozos mineros excavados en el filón Ranchero se encuentran unos 500 metros antes de llegar al núcleo urbano de El Centenillo, en la ladera SE del Cerro Mirador, a unos 100 metros de la carretera comarcal JV-5.031, La Carolina-El Centenillo. Presentan las coordenadas geográficas: 38° 19' 54" latitud norte y 3° 43' 50" longitud oeste en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Y se encuadran entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: punto 1, x = 436364 y = 4243120 (70 metros de distancia); punto 2, x = 436101 y = 4242930 (319 metros); punto 3, x = 436163 y = 4242857 (83 metros); punto 4, x = 436408 y = 4243608 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 230).

### **Accesos**

Desde La Carolina se accede por la carretera local JV.-5031 hasta unos 500 metros antes de llegar a El Centenillo. A partir de ahí se continúa a pie ya que los pozos se localizan a escasos 100 metros de la carretera en la ladera Sureste de Cerro Mirador.

### **Descripción**

En la vertiente SE del Cerro del Mirador, discurre el trazado de un pequeño filón Ranchero encajado en los terrenos del Ordovícico con una dirección media NE-SW y paralelo al filón Sur y Mirador. Este ha sido explotado por siete pozos, excavados todo ellos, como ocurre en los otros filones de El Centenillo, en una litología dominante de arenisca o arenisca-cuarcita, donde el filón aumentaría su potencia.

Los dos primeros pozos, separados por unos metros y cercados por unas estructuras circulares de pizarras se sitúan al Oeste del Arroyo de Aguas Santas de la Cuna o Pilet. El primero tiene dos metros de lado y asociado a él, unos metros más arriba por la ladera, hay una estructura de una construcción moderna. El segundo, de parecidas dimensiones, se localiza a unos 50 metros al norte junto a unas estructuras o estancias (casa de herramientas y de máquinas) y una chimenea. Además sobre el mismo barranco hay una gran escombrera que sería producto de la explotación de estos dos pozos (Fig. 231 y 232).

A unos 20 metros del primer pozo, en dirección SW subiendo por la ladera del Cerro Mirador, hay otro pozo de forma irregular y una estructura de cercado cuadrada con más de un metro de alzado. En esa misma dirección a 10 metros más al SW ladera arriba hallamos un cuarto pozo cuadrado de dos metros y rodeado por un brocal de piedra de forma circular. En relación a estos últimos pozos se encuentra una escombrera y una posible casa de herramientas.

Si se sigue subiendo por esta vertiente SE del Cerro Mirador en dirección SW a unos 15 metros descubrimos dos pozos más. El primero es cuadrado delimitado por un muro de cuarcitas de forma circular. A un par de metros al SE entre las escombreras

existe un segundo pozo. El último y séptimo pozo documentado se localiza a 90 metros al SW de los dos anteriores. Éste es cuadrado de dos metros de lado y la entrada esta reforzada por un brocal de piedra arenisca y cuarcita. En la superficie aún se conservan los muros de piedra y los listones de madera que servirían para la jaula de bajada al pozo y extracción del mineral. Sabemos, por los testimonios orales que este pozo fue un sondeo que se realizó en los años 60 del s. XX para comprobar si era rentable a gran escala su explotación.

### **Material arqueológico**

En estos pozos mineros se han documentado varios fragmentos de cerámica reciente y algunas muestras de mineral de plomo.

### **Fases cronológico-culturales**

La tipología de las labores, los vestigios de construcciones, el material cerámico identificado y los testimonios orales indican que estos pozos excavados sobre el filón Ranchero se adscriben a época contemporánea, al s. XX. Dentro de este periodo, se pueden reconocer al menos dos momentos por la superposición de las escombreras a algunas estructuras o la excavación de un pozo sobre una terrera. A pesar de ello, no debemos descartar que algunos de ellos fuera de época romana como ha sugerido, Arias de Haro, para uno de los primeros descritos que, según éste, es muy similar a otros que se han localizado en el entorno de Los Guindos.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de un filón explotado a través de varios pozos.

## Documentación

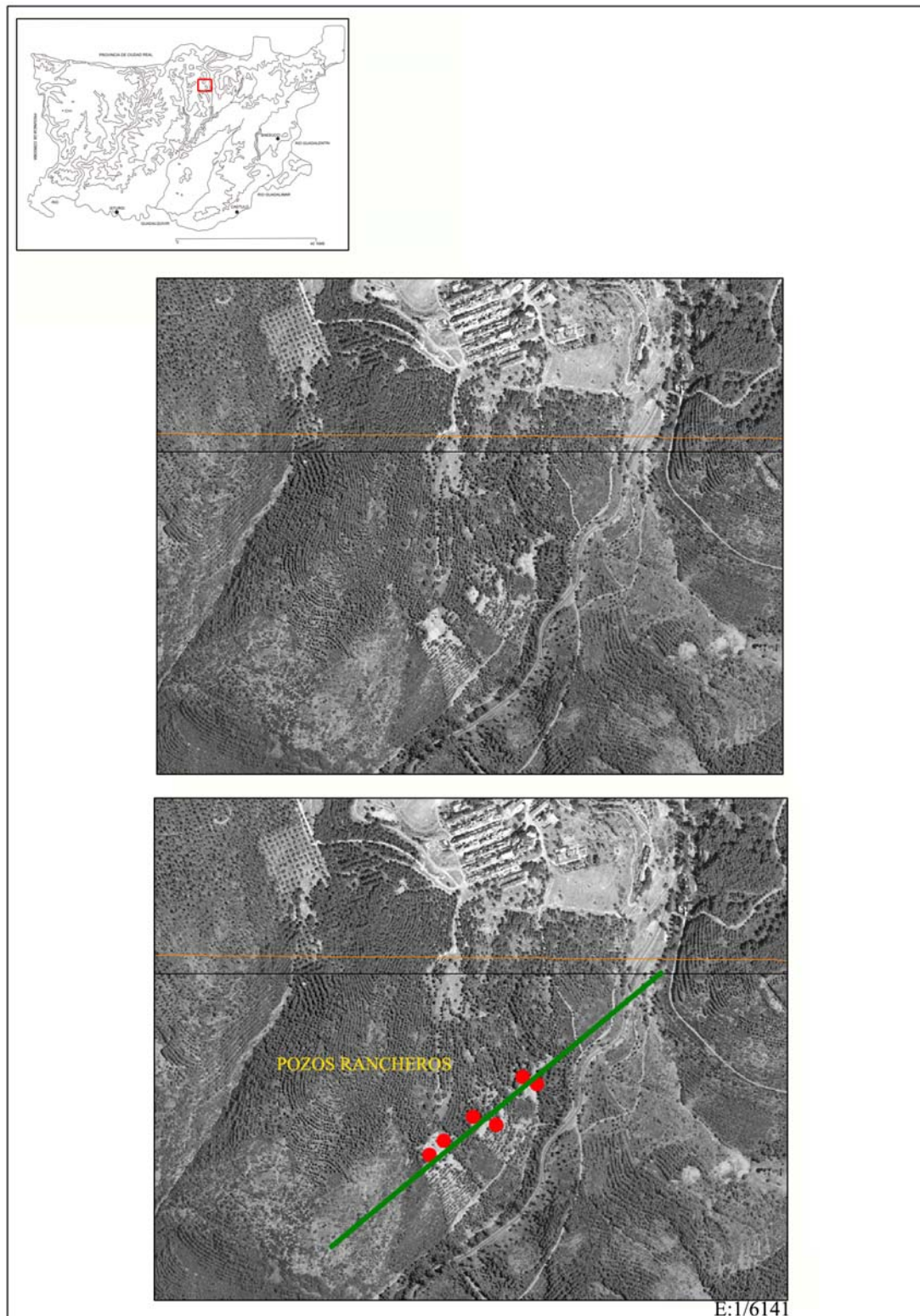


Fig. 230. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de los Pozos Mineros de Filón Ranchero (Est. 159 y 160)





*Fig. 231. (Arriba) Pozo minero de la (Est. 160); Fig. 232. (Abajo) Detalle del brocal de pozo de la figura 231, (Est. 160)*



## **32. LAS LABORES MINERAS DE FILÓN SUR, J 12, Est. 61, 65, 175, 177, 178**

### **Localización**

El filón Sur junto a sus cruceros, como el filón norteado de San Eugenio, forman el grupo filoniano del Sur de El Centenillo. Su trazado, reconocido al Sur y Sureste de el núcleo urbano de El Centenillo, se extiende desde la ladera Oeste del Cerro de la Cuna, junto a la carretera que conduce a esta población, hasta la ladera Sureste del Cerro A Cielo Abierto a orillas del río Grande, pasando por el barranco de la mina moderna de San Guillermo, por el pozo La Botella y San Eugenio (la mina El Macho, las antiguas minas de El Vaso y La Copa situadas en el Cerro A Cielo Abierto) (Fig. 233 y 234). El recorrido del mismo se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: el extremo SW, en la vertiente Oeste de Cerro de la Cuna,  $x = 436172$  y  $y = 4242553$ ; y el extremo NE, a orillas del río Grande,  $x = 438243$  y  $y = 4243707$ , dentro de la hoja 862 (19-34) (Santa Elena) y 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina)-862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 235).

### **Acceso**

Desde El Centenillo se accede por un carril forestal al sur del pueblo, por el camino de las Casas de Ministivel, a unos 800 metros aproximadamente se halla la mina La Botella, en la ladera, junto a un pequeño arroyo que atraviesa el filón y la rafa romana.

### **Descripción**

El filón Sur es una fractura sin movimiento, paralela al filón Mirador situada a un kilómetro al sur de éste. Fue intensamente explotado por los romanos y por los explotadores modernos desde finales del s. XIX hasta el s. XX, en más de 1.500 metros de longitud por varios pozos y socavones. El filón es casi vertical y su potencia normal pasa poco de un metro. En las zonas más profundas, últimas trabajadas, la metalización reducida media se cifra en 2 a 3 cm. de galena, pero, como ha sucedido en los demás filones, esta sería mayor a menor profundidad, sobre todo en las partes más superficiales, hasta más 100 metros, donde trabajaron los romanos (Caride, 1978: 66-67).

A juzgar por la magnitud de las labores mineras y las escombreras existentes la explotación romana en este filón debió ser la segunda más importante del grupo minero de El Centenillo, tras el filón Mirador.

Los realces de los trabajos antiguos se extienden sobre unos 1.200 metros, con una interrupción entre 350 y 650 metros, al Este del pozo de San Guillermo, debida a la presencia de esquistos estériles (Fig. 236). Por esta razón, la explotación romana comprende dos sectores bien diferenciados: el occidental, entre los pozos modernos de San Guillermo (UTM: 436754/4242884) y La Botella (UTM: 437124/4243015); y el oriental, en el entorno del pozo San Eugenio (UTM: 437567/4243244).

### *El sector occidental*

Las labores mineras del sector oeste se extienden desde unos 130 metros al oeste del actual pozo de San Guillermo, hasta 200 metros al este del pozo Botella, cuya rama Este disminuía en longitud al profundizar a causa de la capa de pizarra (Fig. 236). Los trabajos romanos han descendido hasta (Tamain, 1966b: 290):

- 40 m. a 110 m. al O del actual pozo de San Guillermo
- 40 m. en este mismo pozo
- 50 m. a 120 m. al E del citado pozo
- 65 m. a 270 m. al E “ “ “
- 35 m. en el pozo Botella (aproximadamente a 350 metros al E del pozo precedente).
- 107 m. a 140 m. al E del pozo Botella (Caride, 1978: 73).

Si seguimos el tramo occidental del filón Sur, a lo largo de la vertiente Este del Cerro de la Cuna, el barranco de la mina de San Guillermo hasta las cercanías del pozo Botella, observamos que éste fue explotado a través de varias calicatas, pozos y trincheras (Est. 177). Algunas de estas labores son antiguas (Fig. 237) aunque otras son producto de la actividad de pequeñas cuadrillas de mineros después del cierre de estas grandes explotaciones, un ejemplo de ello pueden ser los socavones documentados a unos 100 metros al Oeste del pozo de San Guillermo (Est. 177 y 178), en la ladera Este del Cerro de La Cuna, y que Arias de Haro ha catalogado como romanos (Arias de Haro, 2001). A pesar de los trabajos documentados, este sector fue muy poco trabajado por los romanos, tan solo las zonas más superficiales, probablemente, por su escasa metalización y rentabilidad, predominando el carbonato de plomo (cerusita) sobre el sulfato (galena). Este hecho se comprueba si tenemos en cuenta que los trabajos modernos de los ingleses se centraron en la parte superior del filón porque era rica en carbonatos de plomo (cerusita) (Tamain, 1966b: 291; Caride, 1978: 73).

Junto a la Casa de Máquina de Extracción del pozo de La Botella identificamos más labores mineras de época romana, socavones, pozos y pequeñas calicatas que explotan este ramal del filón Sur (Est. 61 y 175). Estos trabajos son los más profundos de este sector occidental, alcanzando los 107 metros en un punto a 140 metros al Este del pozo La Botella (Fig. 238). En la zona de vertedero se observan altas concentraciones de plomo, piromorfita y cuarzo. Los esquistos llegan a presentar en sus planos de exfoliación malaquita en forma de costras, pero en ellos, se reconocen una serie de vetas de cuarzo brechadas a las cuales se observa asociado piromorfita. Los carbonatos de cobre se presentan siempre a nivel superficial como pátinas producto de meteorización, siempre se ven vinculados a pequeñas zonas enriquecidas con hierro (oligisto) (Contreras *et al.*, 2004: 30; Arboledas, 2004: 281-282).

### *El sector oriental*

En este sector la corrida del filón es de 200 metros a cada lado del actual pozo de San Eugenio, que al profundizar se va alargando hacia el oeste, siguiendo el buzamiento de las pizarras (Fig. 239). Los trabajos mineros antiguos han profundizado hasta:

- 255 m. a 650 m. al E. del pozo San Guillermo
- 200 a 750 m. también al E. del mismo pozo

- 185 m. en el pozo de San Eugenio.

Como se observa, los realces antiguos más profundos se encuentran en este sector, donde se alcanzarían los 225 metros de profundidad como en el filón Mirador (Tamain, 1966b: 291 y 301).

En el sector este, el filón fue seguido desde la superficie por calicatas y zanjas que cuando la dureza de los hastiales constituyó una caja de filón sólida, los trabajos pudieron profundizarse en forma de trinchera, formando una explotación a cielo abierto de gran longitud, muy estrecha y profunda. De ahí tomó el nombre de A Cielo Abierto con que se conoce este paraje. La trinchera mejor documentada se encuentra a 70 metros al este del pozo de San Eugenio que tiene unos 3 metros de ancho por 60 metros de largo (Est. 65) (Fig. 240) y donde hay presencia de hierro en forma de costras hasta 5 Mm. de ancho directamente vinculadas a grietas en la roca de caja, hierro posiblemente supergénico (Contreras *et al.*, 2004: 30).

La explotación en profundidad de este sector del filón Sur debió necesitar un sistema de desagüe semejante al de la pareja filoniana Mirador-Pelaguindas. Por ello, para desaguar los trabajos subterráneos se excavaron cinco socavones superpuestos en la ladera E. del cerro A Cielo Abierto que vertían el agua en el río Grande. Entre éstos destacamos el de Caño de Flores o el Socavón del Río, situado, este último, en la cota más baja (Caride, 1978: 13).

Como en el caso del filón Mirador, todos los trabajos antiguos se encuentran en las partes del filón Sur en las que predomina una litología areniscosa y areniscosa-cuarcítica (Tamain, 1966b: 291).

En la cima de la misma montaña donde se encuentran las ruinas del pozo moderno de La Botella se localizan los restos de un poblado, denominado como Cerro de la Mina La Botella (BE-70), que seguramente estaría vinculado a la explotación de este filón Sur. De éste, aún se pueden identificar una estructura cuadrangular de aparejo trabado con argamasa, posiblemente defensiva, en la cota más alta del cerro y varias estructuras de aterramiento en la ladera Sur-Suroeste (Fig. 241). Este poblado se ha adscrito a época romana por la cerámica a torno y las planchas de plomo documentadas, sin poder precisar más en la cronología ya que los fragmentos de cerámica recuperados se encuentran muy rodados. Además, éste destaca por su situación, que le permite controlar visualmente todo el valle del río Grande situado al Norte y los trabajos mineros sobre el filón Sur, tanto los del sector oriental como los del occidental, así como el barranco de la mina de San Guillermo al sur.

### **Material arqueológico**

Entre las escombreras de las labores mineras de este filón se han evidenciado concentraciones de mineral plomo, piromorfita y cuarzo impregnado de óxido de hierro. Concretamente de los terreros estériles de la rafa situada al Este del pozo de San Eugenio se recuperaron dos trozos de mineral de óxido de hierro, un fragmento de material de construcción (una teja moderna) y cinco fragmentos de escoria con una textura botroidal y vesículas de 5 a 8 mm. de diámetro. Éstas presentan por toda su superficie pátinas de hematite y oligisto. Y por último, como hemos señalado

anteriormente, del poblado fortificado? del Cerro de la Mina La Botella (BE-70) proceden (Fig. 242):

- Seis fragmentos amorfos de cerámica indeterminada.
- Una lámina de plomo de forma rectangular.
- Un fragmento amorfo de cerámica común romana.
- Un fragmento de plato de pie bajo anular de pasta sándwich.

### **Fases cronológico-culturales**

La documentación de campo indica que el filón Sur fue explotado en varios periodos históricos, asociados a diferentes métodos de extracción:

- En un primer momento, asociado a época romana, la explotación se efectuó por medio de rafas o trincheras excavadas directamente en el filón y hundiéndose progresivamente. Los escasos indicadores arqueológicos con los que se cuenta nos impiden precisar la cronología de estas labores mineras. La profundidad máxima alcanzada por los realces antiguos superó en las zonas más ricas los 200 metros. La excavación de varios socavones de desagüe superpuestos y los paralelismos con los trabajos del filón Mirador, nos indican que la explotación de este filón no fue producto de la casualidad sino de una actividad planificada que se extendería a lo largo de varios siglos, posiblemente, desde el s. II a.C. hasta el II d.C. El yacimiento de Cerro de la Mina La Botella, adscrito a este periodo, estaría claramente relacionado con el control y la explotación de estos recursos mineros.
- Una segunda fase de beneficio de este filón se iniciaría, al igual que los otros filones de El Centenillo, a finales del s. XIX con la llegada de la familia de los Hasselden y se extendería hasta mediado del s. XX. Durante este periodo se excavaron los pozos de San Guillermo, La Botella y San Ignacio.
- Finalmente, parece advertirse un último momento de explotación residual en la segunda mitad del s. XX asociado a pequeñas compañías mineras que explotarían el filón a través de pequeños pozos, socavones o trincheras, como los documentados en la ladera Este del Cerro de la Cuna, al Oeste del pozo moderno de San Guillermo.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de varias explotaciones a cielo abierto controladas desde el yacimiento fortificado romano del Cerro de la Mina La Botella.

Documentación

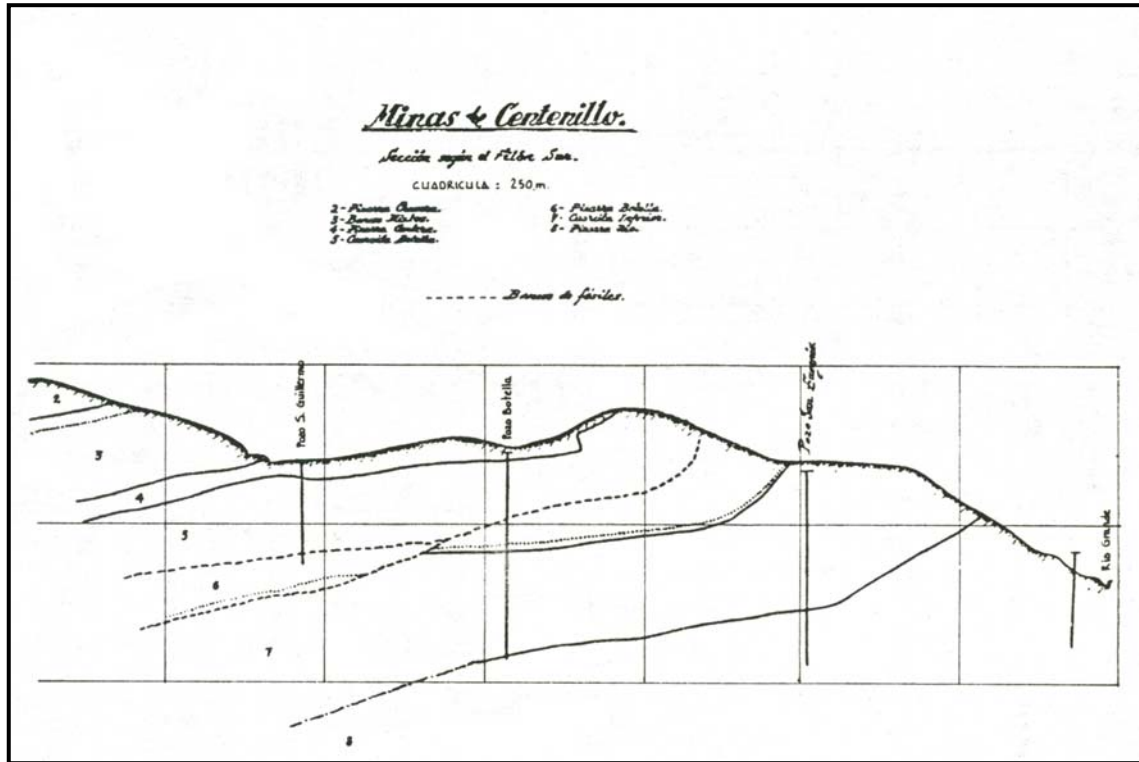
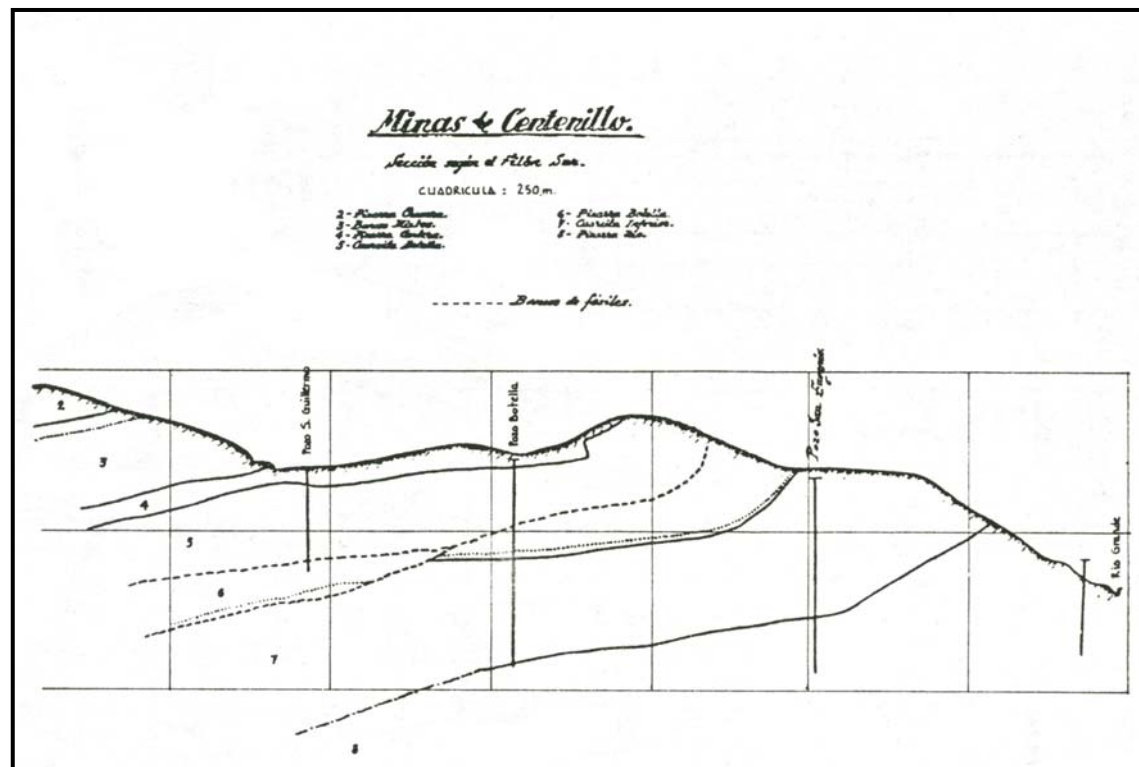


Fig. 233. (Arriba) Sección del Filón Mirador (Caride 1978: 98); Fig. 234. (Abajo) Perfil de las labores de trabajo minero en el Filón Mirador (Caride, 1978: 104)



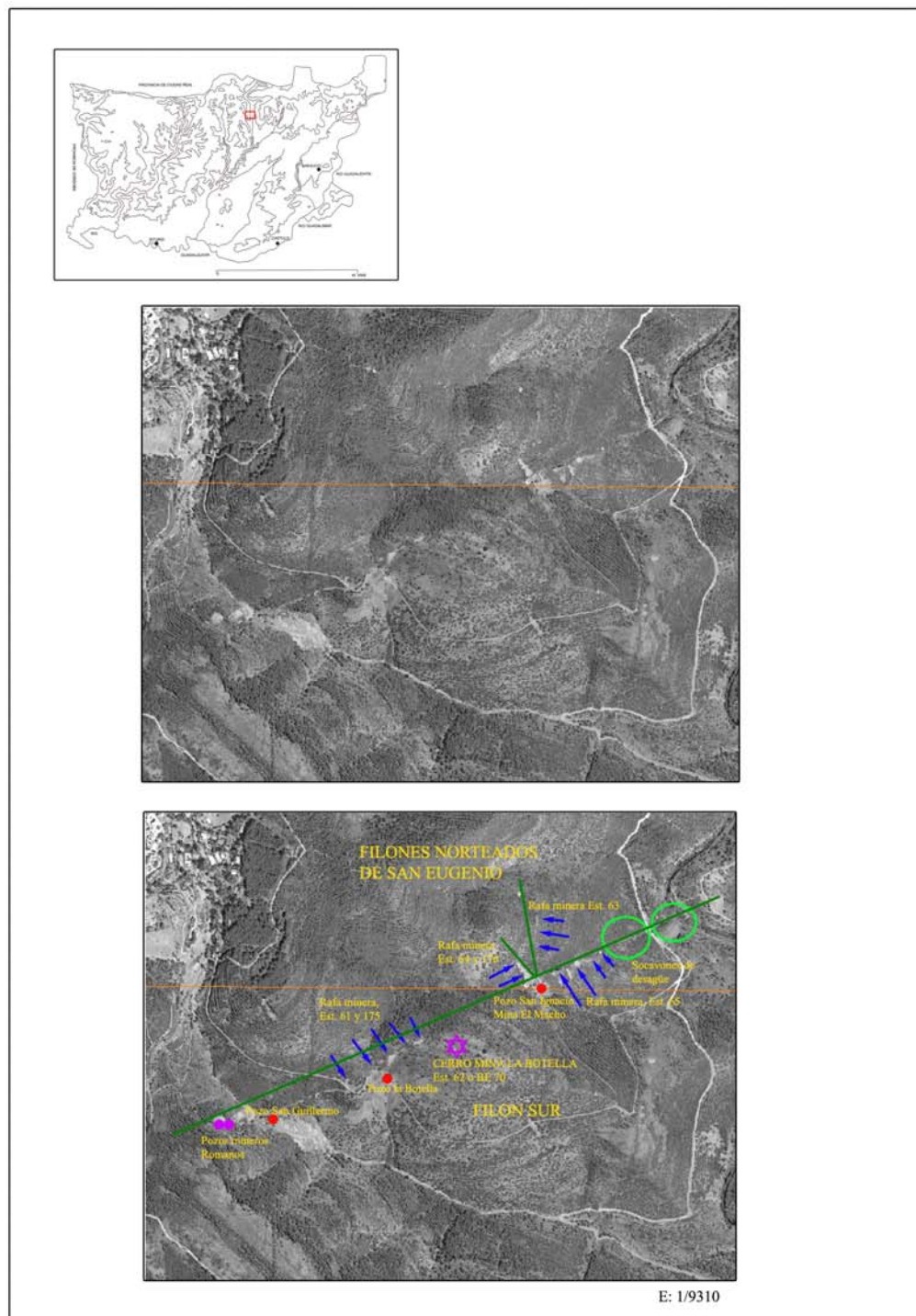


Fig. 235. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de las Labores Mineras de Filón Sur (J 12, Est. 61, 65, 175, 177, 178)



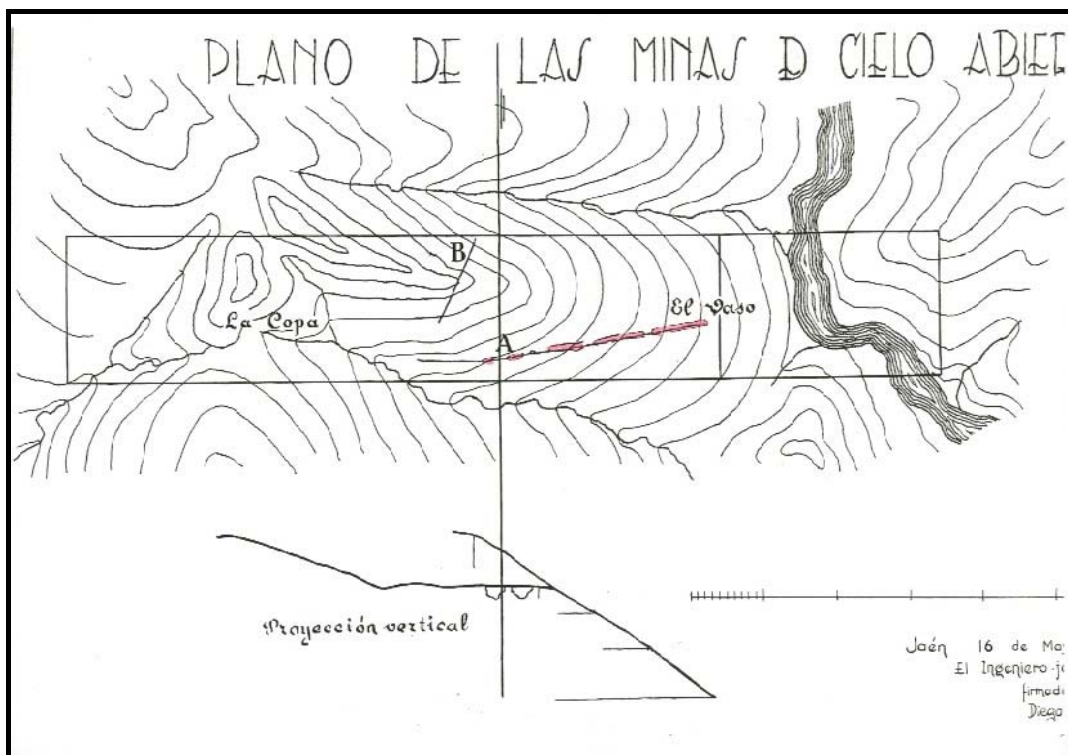
*Fig. 236. (Arriba) Vista de la mina San Guillermo, Mina La Botella del sector occidental desde el filón Sur desde Est. 177; Fig. 237 (Abajo) Detalle del Pozo San Guillermo en la Mina La Botella, Est. 177*







Fig. 238. (Arriba) Panorámica de la rafa romana de filón Sur, mina La Botella Est. 175=61;  
Fig. 239. (Abajo) Proyección vertical de las antiguas labores de El Vaso y La Copa, 1871





*Fig. 240, Panorámica de la trinchera del filón Sur, sector oriental, Est. 65 junto a la Mina El Macho.*



*Fig. 241. Estructura cuadrangular del yacimiento del cerro mina La Botella, Est. BE-70*



*Fig. 242. Selección de materiales recogidos en superficie en la mina La Botella*

### **33. RAFAS MINA EL MACHO, POZO SAN EUGENIO (FILONES NORTEADOS DEL FILÓN SUR), J 12, Est. 63, 64, 176**

#### **Localización**

Estas dos rafas mineras se encuentran en el SE del Cerro A Cielo Abierto, a escasos 100 metros al Norte de las ruinas del pozo san Eugenio, mina El Macho y 200 metros al NE de las rafas mineras de excavadas en el sector oriental del filón Sur. Estas presentan las coordenadas geográficas: 38° 20' 20" latitud norte y 3° 42' 46" longitud oeste en la Hoja 862 (19-34) (Santa Elena)-884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Se encuadran entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: punto 1, x = 437486 y = 4243288 (98 metros de distancia); punto 2, x = 437518 y = 4243637 (346 metros); punto 3, x = 437658 y = 4243459 (216 metros); punto 4, x = 437599 y = 4243307 (164 metros), en la Hoja 862 III (El Centenillo)-884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 862 (2-4) (Baños de la Encina-La Carolina)-884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 171 y 235).

#### **Acceso**

Desde El Centenillo se accede por un carril forestal al sur del pueblo, por el camino de las Casas de Ministivel, a unos 800 metros aproximadamente se halla el pozo La Botella, pasando éste, a unos 750 metros se desvía un camino que conduce hasta la mina El Macho. Estas rafas se sitúan justo encima del pozo maestro de esta mina.

#### **Descripción**

Estas dos rafas mineras romanas se excavaron directamente sobre una rama desprendida del filón Sur, formando un filón norteado (Norteado de San Eugenio), cuyo vértice se halla frente al pozo San Eugenio (Fig. 243).

La primera trinchera, que se sitúa a unos 150 metros al NE del pozo de San Eugenio y a media ladera del cerro A Cielo Abierto, tiene entre 0'80 m. a un metro, una longitud de más de 100 metros y una profundidad que varía entre 7 y 25 metros (Fig. 244). Ésta presenta vetas de cuarzo recristalizadas en las cuales siempre se ve asociada a sus respaldos y grietas elevadas concentraciones de oligisto. En las muestras recuperadas de las escombreras las concreciones de hierro llegan a tener un diámetro de 1 a 2 cm. con muy alta densidad (Arboledas, 2004: 281-282).

La segunda rafa minera documentada (Est. 64, 176) se encuentra justo enfrente al Norte del pozo de San Eugenio explotando la otra parte del filón Norteado. Ésta mide aproximadamente uno 70 metros de longitud y presenta una anchura que oscila entre uno y dos metros según la zona (Fig. 245). La fisonomía de éste se ha visto alterada por la explotación moderna en la segunda mitad del s. XX, con la construcción de socavones en el interior de la misma. En los vacíos de estériles de ésta se observa también la presencia de óxidos de hierro, de hierro supergénico, procedente de los niveles superiores del filón.

En estas rafas del entorno del pozo de San Eugenio se comprueba que la caja filoniana ha sido totalmente explotada, salvo en algunos puntos en los que se han dejado

unos testigos que servirían tanto para sostener las paredes de la trinchera como para acceder al interior y extraer el mineral.

### **Material arqueológico**

Básicamente de las escombreras de estas labores mineras se han recuperado siete fragmentos de cuarzo impregnados de mineral de óxido de hierro como consecuencia de la precipitación de éstos sobre las vetas de cuarzo. Este mineral procedería de las zonas de enriquecimiento supergénico del filón.

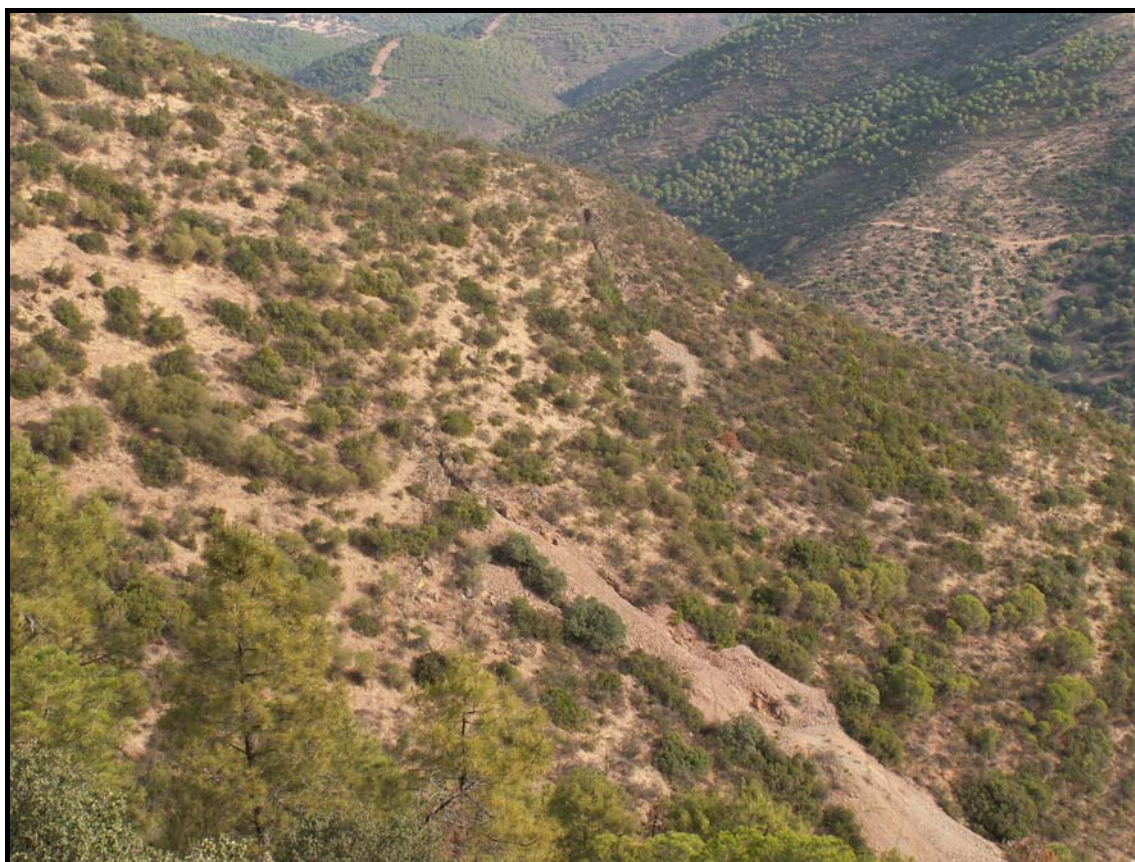
### **Fases cronológico-culturales**

Tradicionalmente, estas rafas mineras del filón Norteado como las del filón Sur se han adscrito a época romana. Seguramente estas labores mineras fueran coetáneas a las documentadas al Este del pozo de La Botella y del pozo de San Eugenio.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de dos rafas o explotaciones a cielo abierto

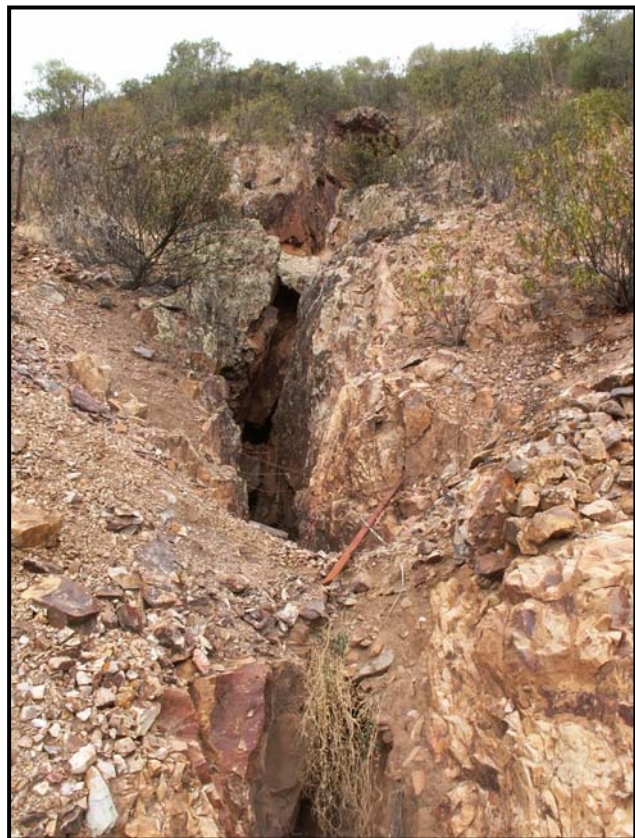
## Documentación



*Fig. 243. Panorámica desde el cerro La Botella hacía las rafas de la mina El Macho, Pozo San Eugenio (filones norteados del Filón Sur), Est. BE-70*



*Fig. 244. Rafa mineral del cerro A cielo Abierto, Est. 63*



*Fig. 245. Rafa minera la mina El Macho, Est. 64-176*

### **34. FUNDICIÓN DE FUENTE PILÉ o PILET, J 12, Est. 144 y 145.**

#### **Localización**

El escorial-fundición de Fuente Pilé se localiza en la falda oeste de Cerro de la Cuna, en la confluencia de un pequeño arroyo que nace más al norte y el arroyo de Aguas Santas de la Cuna o Pilet. Por encima de este yacimiento metalúrgico, a unos 50 metros, pasa la carretera local JV-5031, que une La Carolina y El Centenillo, en el tramo donde están dos curvas de 180° a la altura de la Fuente Pilé, la cual da nombre esta fundición. Ésta presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 19' 47" latitud norte y 3° 44' 04" longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 435934 e y = 4242219 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 246).

#### **Acceso**

A esta fundición se accede desde La Carolina por la carretera local JV-5031 hacia El Centenillo. 2 Km. antes de llegar a este núcleo urbano y 3 Km. tras pasar el Puente de la Pasada de Castaño, se desvía un camino a la izquierda que conduce a este yacimiento tras recorrer 300 metros.

#### **Descripción**

En esta zona, muy alterada por la correntía de los arroyos y por los procesos antrópicos (vallado de la finca de Iniestares, la construcción de un cortafuegos y la reforma del camino), tan solo se observan pequeños fragmentos de escoria y cerámica, muy dispersada por la superficie. La altura de la vegetación del arroyo (zarzas y diversas especies de matorrales) impidió que se llevara a cabo un reconocimiento más completo de la zona (Fig. 247).

A 100 metros al Norte, en una pequeña elevación del terreno, levantada entre la confluencia de los dos arroyos mencionados, descubrimos entre los espacios no cubiertos por la vegetación numeroso material constructivo pétreo que pertenecería, posiblemente, a algunas estructuras no conservadas debido a la erosión provocada por los procesos naturales. Aunque no se ha podido distinguir ninguna estructura clara en superficie, si hemos podido recoger varios fragmentos cerámicos a torno de los que desconocemos su cronología. Probablemente, las estructuras tuvieran alguna vinculación con las escorias, y por tanto con el proceso de transformación del mineral en metal.

#### **Material arqueológico**

El conjunto de materiales recogidos esta compuesto por:

- Cuatro fragmentos de teja
- Un fragmento amorfo de cerámica rodada por la acción del agua
- Tres fragmentos amorfos de cerámica moderna de pasta oxidada, depurada y con algún de color rojizo.



- Un fragmento de cerámica medieval indeterminado de pasta oxidante muy rugosa, con gran número de inclusiones de color blanco, micáceas y negras.
- Un fragmento de asa de cinta, posiblemente de una jarra o contenedor moderno. La pasta es muy oxidante.
- Tres fragmentos de escoria, uno de ellos muy ligera, con partículas de sílice y pequeñísimas vacuolas (casi escoria esponjosa) (Fig. 248).
- Un fragmento de escoria pesada, no muy pesada, irregular y no homogénea. Rotura mate con adherencias superficiales del terreno.
- Un fragmento de escoria pesada negra brillante.

Todo este conjunto se caracteriza por estar muy rodado debido a que se trata de material de arrastre documentado en el cauce del arroyo donde se asienta esta fundición.

### **Fases cronológico-culturales**

Resulta difícil adscribir este yacimiento metalúrgico a un periodo cronológico concreto ya que éste se encuentra totalmente arrasado, y además, el conjunto de cerámica documentada es poco representativo al tratarse de material de arrastre y estar compuesto por fragmentos individualizados de varias épocas. Aún así, hipotéticamente, se podría apuntar la posibilidad de la existencia de una fase antigua y medieval (por el fragmento indeterminado medieval) en la que esta planta metalúrgica, sin duda alguna según Domergue, estaría vinculada a las labores antiguas del filón Sur, aunque no se debe descartar que el mineral tratado procediera también del filón Ranchero, el cual se encuentra mucho más cercano que el otro.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una fundición

## Documentación

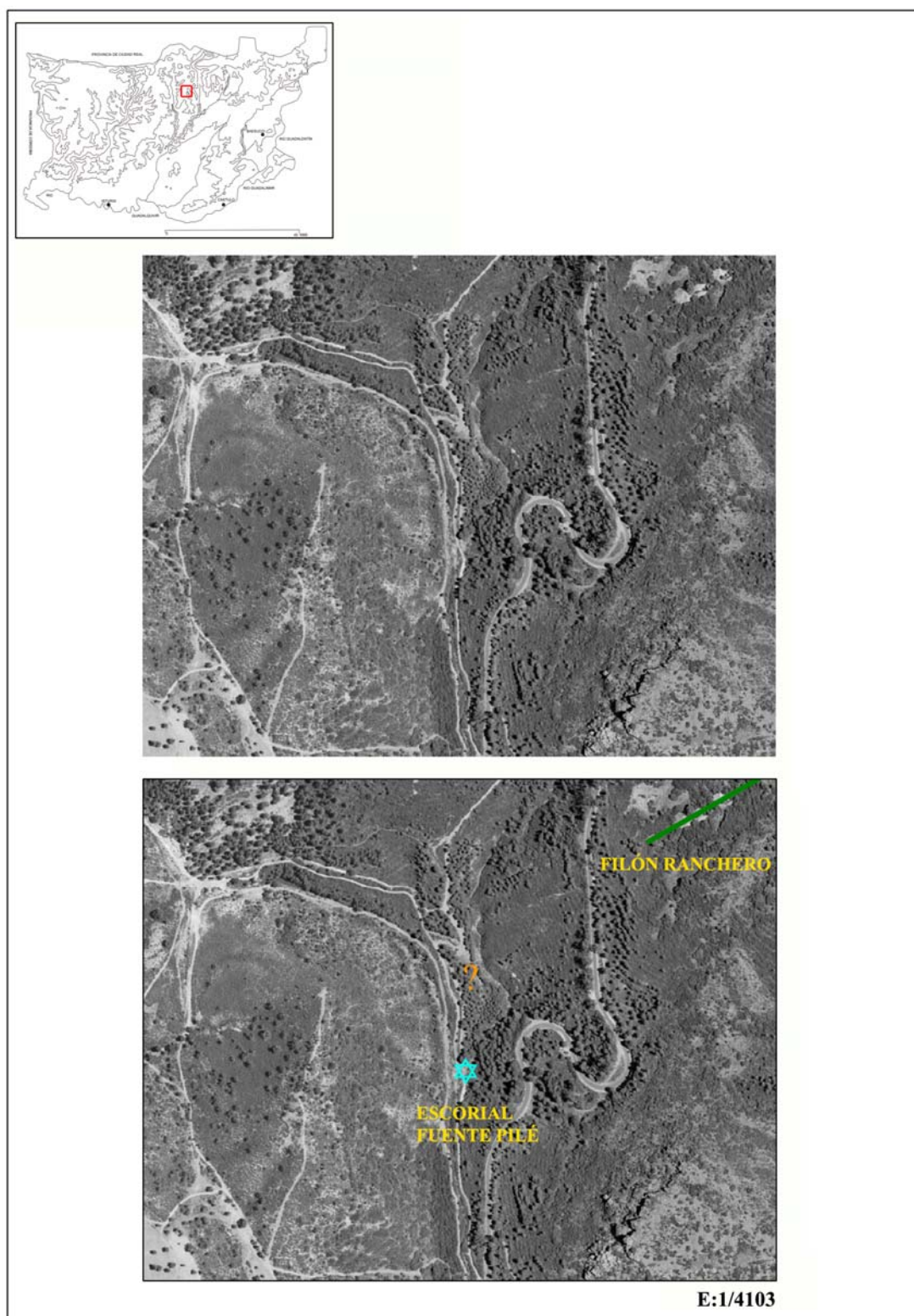


Fig. 246. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de Fuente Pilé o Pilet (J 12, Est. 144 y 145).



*Fig. 247. Panorámica general del escorial-fundición Fuente Pilé (se distribuye a un lado y otro del camino) Est. 144-145*



*Fig. 248. Material cerámico recogido en superficie (Est. 144-145)*

## 35. LOS GUINDOS, J 13, J-LC-6, Est. 73, 186, 187 y 215

### Localización

El paraje minero y núcleo poblacional de Los Guindos se sitúa a 7'8 Km. al NW de La Carolina y 3'5 Km. al SE de la aldea de El Centenillo. En este lugar se encuentra el otro gran grupo filoniano de la Sierra La Carolina junto al de El Centenillo, formado por el filón-maestro Guindo, con una dirección ESE.-ONO, y acompañado por varios filones cruceros N-S. Su trazado de casi 14 Km. de longitud se extiende desde 1'5 Km. al Este de la mina de Los Curas y del río Grande hasta La Loma del Manto, al sur del Cerro del Águila, pasando por el pequeño núcleo de casas de Los Guindos y Cerro de Los Guindos en los términos municipales de Baños de la Encina y La Carolina. El recorrido de este filón y el de sus cruceros se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM que forman un rectángulo: punto 1, al Norte de la mina Los Curas,  $x = 436539$  y  $y = 4242016$  (1'45 Km. de distancia respecto al punto 4); punto 2, al norte del Cerro del Águila,  $x = 443173$  y  $y = 4241950$  (6'6 Km. de distancia al punto 1); punto 3, Loma del Mano,  $x = 443163$  y  $y = 4239285$  (2'61 Km. de distancia al punto 2); punto 4, al Este del Cerro Pardiñas,  $x = 436539$  y  $y = 4240542$  (6'7 Km. de distancia al punto 3); dentro de la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) y 884 (3-1) (La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 249).

### Acceso

A Los Guindos se accede desde La Carolina por la carretera local JV-5.031 tras recorrer 9 kilómetros.

### Descripción

El gran filón-maestro El Guindo con una dirección N.  $100^{\circ}/105^{\circ}-280^{\circ}/285^{\circ}$  y sus cruceros N.  $30^{\circ}-210^{\circ}$  y un recorrido de unos 14 kilómetros en superficie, encajan en las cuarcitas y pizarras ordovícicas. Estos filones están metalizados, al igual que los de El Centenillo, cuando arman en los estratos arenoso-cuarcíticos de la Cuarcita Inferior, Cuarcita-Guindo y Bancos Mixtos-Estratos con *Orthis* y se vuelven estériles en la Pizarra de Río, Pizarra Guindo, Pizarra Chavera y Pizarra Castellar (Tamain, 1972, III). Presentan una mineralización de galena "alcohol de hoja" con grandes cristalizaciones (Charpentier, 1976)<sup>55</sup>.

Este grupo filoniano fue explotado intensamente a finales del s. XIX y sobre todo en el siglo XX por medio de numerosas minas. Así encontramos en el sector oeste las importantes minas de La Culebrina, Los Curas, El Manto y El Soldado; en la zona central las explotaciones con el nombre de El Guindo, La Manzana y La Urbana; y al Este de La Urbana existe un filón subparalelo inmediatamente al Norte del filón maestro, con los pozos San José, La Española y Federico (Fig. 250 y 251).

Pero la explotación de algunas zonas de este grupo filoniano se remontaría a época romana como demuestra el hallazgo cerca de la mina Los Curas, en la orilla este

---

<sup>55</sup> Para más información acerca de la geología y metalogía de esta área nos remitimos al capítulo II de esta tesis.

del río Grande, de una corta rafa que señala la entrada de trabajo antiguos en profundidad excavados en un afloramiento mineralizado del sector oeste (Est. 73) (Fig. 252 y 253). De ahí los trabajos debieron de progresar hacia el este, donde, al otro lado del río, sobre las laderas del Cerro del Castillo, se constata la presencia de dos filones norteados en la parte meridional del filón de Los Guindos que fueron explotados en época antigua a través de rafas profundas abiertas en las cuarcitas. Estas rafas a cielo abierto prosiguen por el norte que incluso se extienden en el filón de Los Guindos (Domergue, 1987: 276).

Al este del Cerro del Guindo, en la cima de un cerro amesetado de 6.500 m<sup>2</sup>, donde aflora un espolón de cuarcita, denominado como Cerro de los Castellones (Est. 215 o J-LC-6)<sup>56</sup>(Casado, 2001: 270-272), se hallan los restos de un poblado fortificado, y en cuya ladera Sur se encuentran las ruinas del pozo moderno y los estériles del lavadero de La Manzana (UTM: x = 440779 y = 4240967). En este yacimiento se han podido documentar estructuras en superficie de sillares del recinto fortificado (Fig. 254 y 255), como también se ha recogido un importante conjunto material cerámico compuesto por:

- Un grupo numeroso de cerámica ibérica:

- Cerámica común de pasta clara con 2 fragmentos de bordes engrosados la exterior de ánforas, 1 fragmento de galbo y otro de fondo con pie de anillo de platos, 2 fragmentos de bordes curvo salientes de orzas, 1 fragmento de galbo, 1 fragmento de anillo de sección triangular y 8 fragmentos amorfos, todos de formas irreconocibles. Buena parte de esta cerámica sería pintada pero la erosión y las características de los suelos han impedido que la pintura llegue hasta hoy, excepto un fragmento (Lámina IX).
- Cerámica común de cocina con un fragmento de borde vuelto y 1 fragmento de galbo de ollas y 1 fragmento de galbo de forma irreconocible (Lámina IX).

- Existe un pequeño grupo de importaciones de cerámica romana republicana de almacenaje y transporte con 2 fragmentos de galbos de ánforas, con toda probabilidad Dressel 1 (Lámina IX). Además de esto Domergue documento fragmentos de cerámica Campaniense B (Domergue, 1987: 276).
- Ocho fragmentos de cerámica común romana. Dos de ellos puede ser de paredes finas (Alto-imperiales).
- Cinco fragmentos amorfos de cerámica prehistórica?
- Un fragmento de cerámica a mano prehistórica?.
- Veintiún fragmento amorfos de cerámica a mano prehistórica o alto-medieval.

---

<sup>56</sup> El topónimo “Castellones” tiene mucho interés por reflejar la evidencia de estructuras importantes de fortificación como las que tiene el yacimiento. Seguramente, éste sea el cerro donde se localizan los restos del poblado fortificado que Domergue (1987: 276) o García Serrano (1969: 74) sitúan en el Cerro del Águila, el cual según el Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (Hoja 884 (3-1)) se encuentra a menos de 2 Km. del poblado minero de Los Guindos en dirección E-NE, en el término de La Carolina.

- Dos fragmentos de borde ligeramente apuntados, realizados a mano, posiblemente de ollas.
- Nueve fragmentos de cerámica indeterminada.
- Un fragmento de cerámica alto-medieval de sección triangular.
- Un fragmento de borde vuelto en ala Alto-Medieval o tardo-antiguo.

Gracias al material cerámico y a las estructuras evidenciadas se pueden distinguir varias fases de ocupación:

- Existe una fase del Bronce Pleno, como demuestran la existencia de varios fragmentos cerámicos, de la que en los años 20, Eduardo del Val, comisario arqueológico de LA Carolina, y Eoin McWhite en unas prospecciones localizan un pequeño poblado y su necrópolis. En las pequeñas covachas situadas en el afloramiento de cuarcitas hay dos conjuntos de pinturas esquemáticas que ya señaló García Serrano (1969: 93) y posteriormente López Payer y Soria Lerma (1978) valoraron como coetáneas del poblado por los tipos y el grado de esquematismo.
- Una segunda fase se asocia a un periodo Ibérico Tardío-Romano Republicano como se deduce de la presencia de materiales ibéricos y romanos republicanos.
- La presencia entre los materiales recogidos de cerámica a mano por torno lento es indicativo de la existencia de un periodo visigodo-emiral.
- Un fragmento de plomo derretido (Domergue, 1987: 276).

Su situación tan sólo le permite controlar visualmente todo el territorio situado al Sur y Este donde estarían las labores mineras ya que al Norte está el Cerro de Borrás y al Oeste el Cerro del Guindo que le impiden tener visibilidad al ser éstos mucho más elevados (Casado, 2001: 271).

Por tanto, este yacimiento es un poblado fortificado romano-republicano que estaría íntimamente relacionado con el control y la explotación minera del sector central y oriental del filón Guindo.

Además del yacimiento de Cerro de Los Castellones en el entrono de las labores mineras del filón el Guindo documentados dos yacimientos más. Un primero (Est. 186) se levanta en un crestón de cuarcitas en la ladera Oeste del cerro situado al Oeste del Cerro el Guindo (UTM: x = 438920 y = 4240908) al sur de la explotación moderna de La Culebrina y al Este del río Grande. Desde su posición se controla visualmente los trabajos mineros del sector oeste del filón el Guindo (mina Los Curas, La Culebrina, El Manto y El Soldado) así como también el valle del río Grande y los caminos que se dirigen a El Centenillo.

Dentro de este asentamiento se pueden diferenciar dos grandes terrazas y una tercera más pequeña, en la cota más alta, donde se sitúa un estructura cuadrada con muros de gran grosor (más de un metro) construidos con bloques grandes y medianos de cuarcitas, que posiblemente sea una torre. En las otras se observan diferentes muros de

una anchura considerable, aproximadamente de 1 metro, que se asientan sobre la propia roca, delimitando el perímetro exterior del asentamiento y aterrazando el cerro. Mucho de estos muros empleados para el aterrazamiento y delimitación del yacimiento formarían parte, además de grandes espacios rectangulares (Fig. 255).

El material cerámico recuperado, cuatro fragmentos de cerámica a mano o torno lento tardo-antiguos/alto-medieval (visigodo-emiral), junto a las estructuras documentadas ha hecho que adscribamos este yacimiento a un periodo alto-medieval el cual se estaría asociado al control de los caminos como de las labores mineras.

Muy cerca y conectado visualmente con éste último, encontramos al otro lado del río Grande, en la cima del Cerro Pardiñas, una estructura cuadrangular construida con grandes bloques de cuarcitas (Est. 187) (UTM: x = 437870 y = 4240924) (Fig. 256). En todo el cerro se ha documentado ningún material que nos permita fechar esta edificación. Desde éste se ejerce un cierto control visual del valle del río Grande y del camino a las minas de El Centenillo. Posiblemente se trate de un fortín romano o altomedieval.

### **Material arqueológico**

Todo el material recuperado procede de los yacimientos del Cerro de los Castellones, Cerro Pardiñas y ladera oeste del Guindo, del cual ya hemos hecho referencia en las líneas precedentes.

### **Fases cronológicas-culturales**

A tenor de las evidencias de campo podemos diferenciar al menos varios momentos de explotación de este grupo filoniano del Guindo vinculados a diferentes métodos de explotación.

A pesar de constatar la existencia de poblamiento de la Edad del Bronce en el Cerro de los Castellones no tenemos pruebas materiales (restos de escoria, crisoles, martillos mineros, etc.) que indiquen que durante este periodo fueran explotados los niveles superiores de los filones.

Probablemente, el inicio de la explotación se produciría durante el periodo ibérico tardío-romano republicano, como demuestra el material documentado en el yacimiento fortificado de Cerro de los Castellones. La documentación de cerámica ibero-romana nos indica la existencia de un sustrato de población indígena ibérica ligada a la actividad minera, probablemente como mineros. Por otro lado, la presencia de cerámica de “importación” como las ánforas Dressel 1 y la Campaniense B, refleja claramente la llegada a estas zonas mineras, a través de los circuitos comerciales, de productos importados, como el vino. Como en los filones de este distrito, los romanos centraron sus esfuerzos en explotar las zonas fuertemente mineralizadas de los filones, en este caso concreto, en el sector oeste (mina de Los Curas) y en el central, en la confluencia del filón maestro y los filones cruceros N-S, que normalmente son estériles.

Otro momento parece producirse en época tardo-antigua y alto-medieval. Para este periodo contamos con el yacimiento fortificado situado en la ladera Oeste del cerro Oeste del Guindo, junto a la mina La Culebrina, el propio poblado de Cerro de los

Castellones y un pequeño yacimiento metalúrgico situado al sur del lavadero de La Manzana, cerca de la carretera JV-5031 (J-LC-1).

La última etapa y la de mayor desarrollo del laboreo de estos filones sería a finales del s. XIX y s. XX y estaría vinculada a las explotaciones modernas de Los Curas, La Culebrina, pozo Federico, La Manzana, etc.

**Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina



Documentación

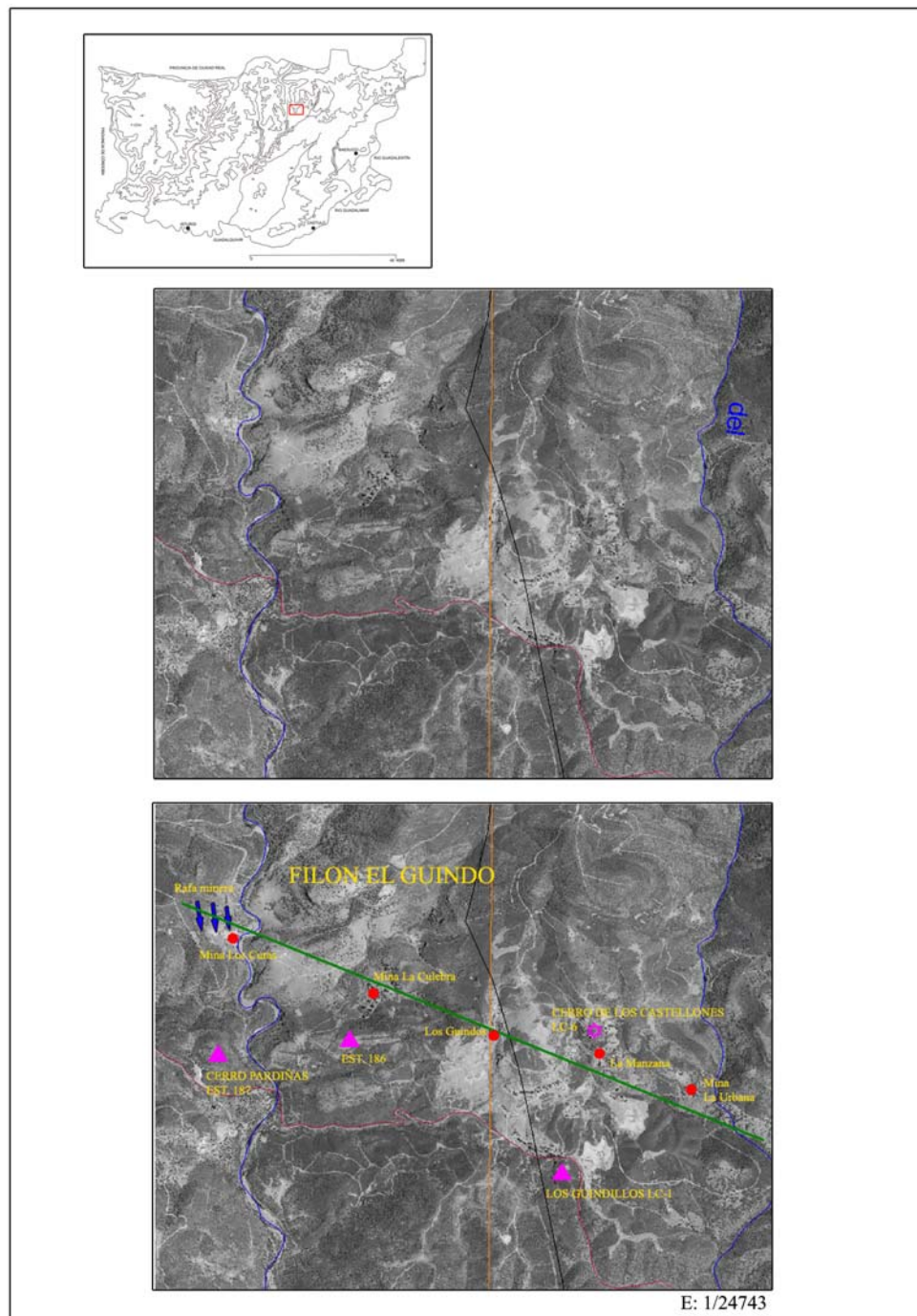


Fig. 249. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Guindos (13, J-LC-6, Est. 73, 186, 187 y 215)

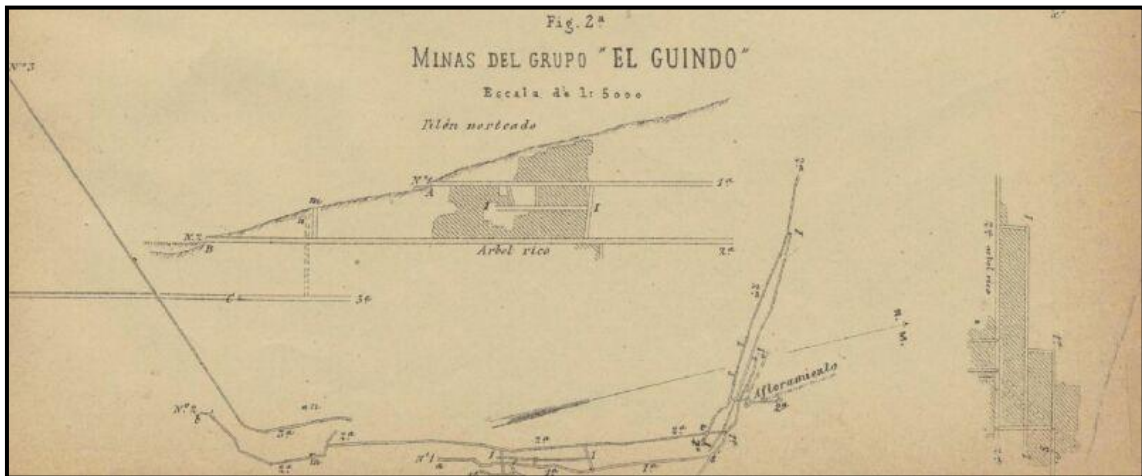


Fig. 250. Mapa de las Minas del grupo El Guindo (cedidos por el Proyectivo Arrayanes)

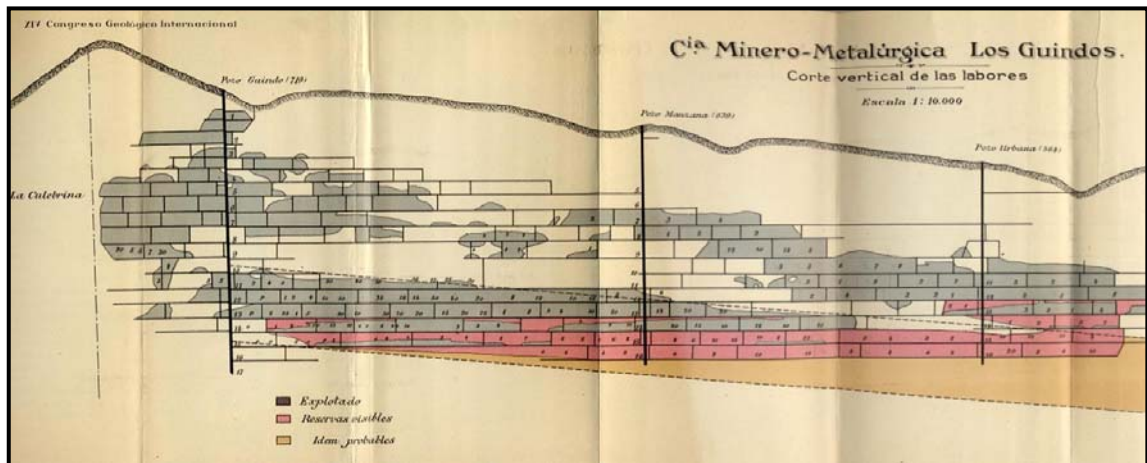
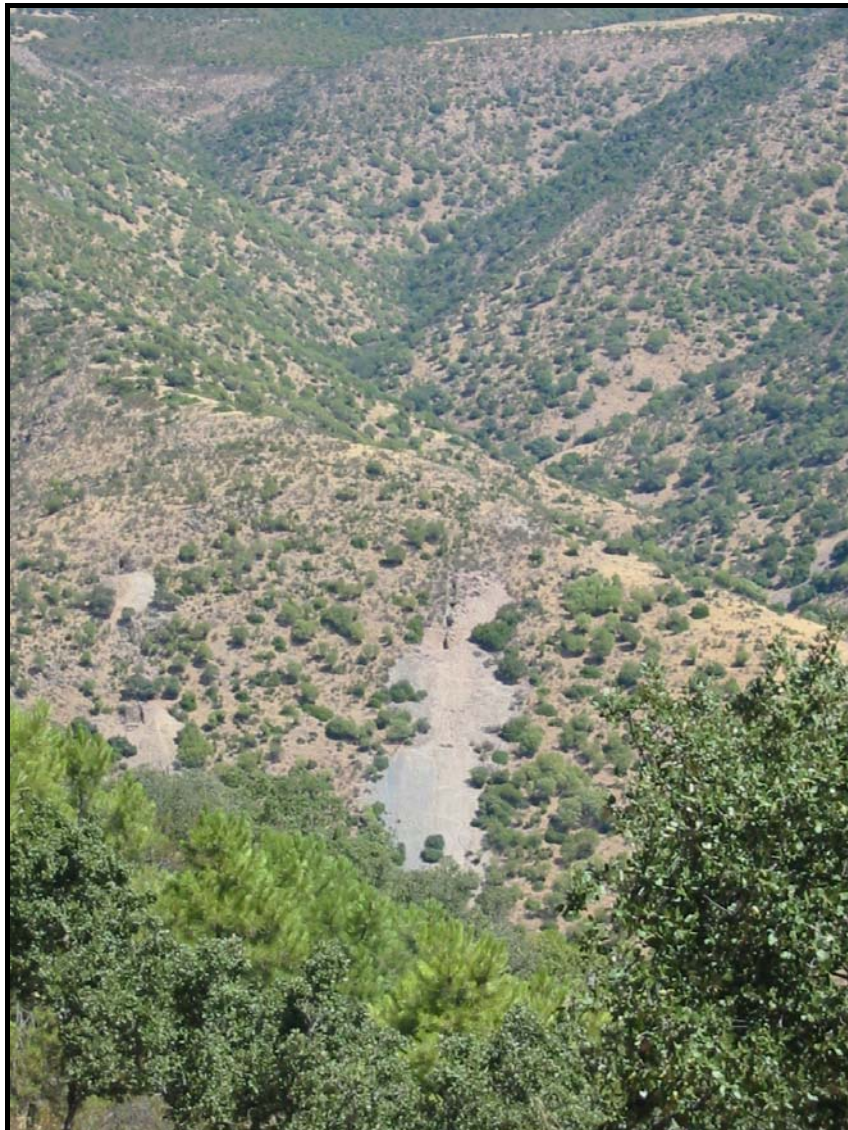


Fig. 251. Perfil vertical de las labores mineras en el filón de Los Guindos (cedidos por el Proyectivo Arrayanes)<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Estos perfiles del filón maestro del Guindo y uno de sus norteados han sido recientemente publicados en el número 0 de la Revista electrónica La Galena editada por el Colectivo Proyecto Arrayanes (Linares), la cual se puede leer en la página web de este colectivo linarense, [www.proyectoarrayanes.org](http://www.proyectoarrayanes.org).



*Fig. 252. Panorámica de la rafa del filón Mirador Est. 73*



*Fig. 253. Detalle de una de las galerías documentadas en los Guindos.*



Fig. 254. (Arriba) Vista general del cerro de Los Castellones, Est. 215=LC. 6 y el Lavadero de La Manzana, Est. 22; Fig. 255. (Abajo) Detalle de estructura de fortificación del yacimiento al Oeste del Cerro del Guindo, Est. 186



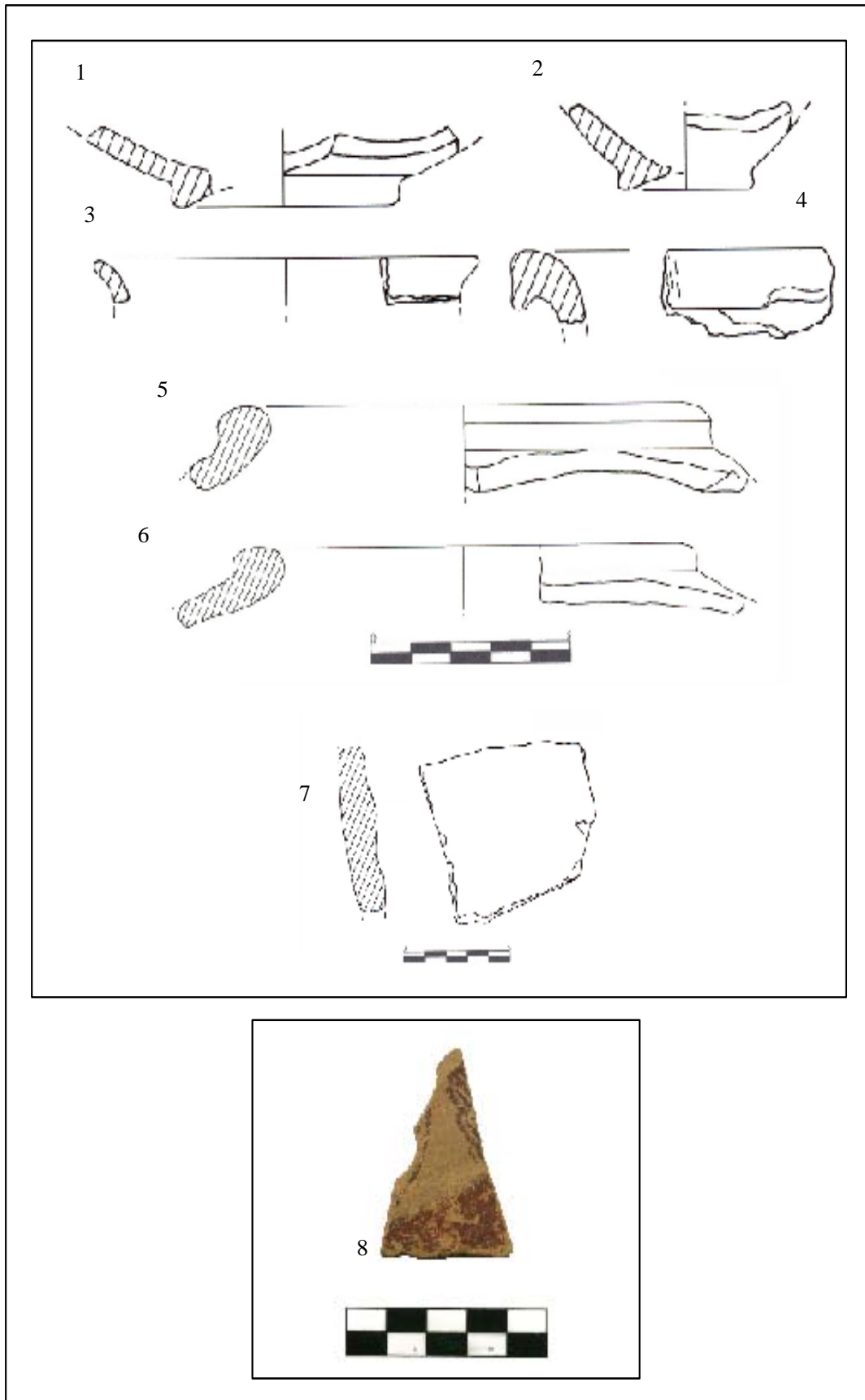


LÁMINA IX. CERRO DE LOS CASTELLONES (J-LC6) (Los Guindos, La Carolina). Material cerámico: cerámica común ibérica (1 y 2: platos y 3: orza); cerámica de cocina ibérica (4: olla); ánforas ibéricas (5 y 6); cerámica a mano o torno lento altomedieval (7) y cerámica ibérica pintada (8). (Elaboración propia a partir de original de Casado, 2001 y del material de prospección).



*Fig. 256. Detalle de estructura este de fortificación en el yacimiento El Peñón Colorado en el cerro de las Pardiña (Est. 187)*

## 36. FUNDICIÓN DE LA CARRETERA JV-5031, Est. 148

### Localización

Esta fundición se halla en la margen derecha de la carretera local JV-5031, La Carolina-El Centenillo, a 1'7 Km. al pasar el puente de la Pasada de Castaño, justo entre la desembocadura del torrente que baja por la ladera sur del Cerro de la Dehesa de Cielo Abierto a un arroyo cuyo cauce discurre paralelo a la carretera, dentro del término municipal de Baños de la Encina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas 38° 18' 19" latitud norte y 3° 43' 37" longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 436945 e y = 4241254 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 257).

### Acceso

A este se accede por la carretera local J-5031, La Carolina-El Centenillo, a 1'7 Km. al pasar el puente de la Pasada Castaño se encuentra esta fundición.

### Descripción

En esta zona llana entre dos arroyos localizamos una pequeña fundición cortada por la carretera local JV-5031 de aproximadamente una hectárea de extensión. En superficie se puede reconocer gran cantidad de escoria y algunas estructuras muy arrasadas debido a los procesos de erosión naturales y la actuación del hombre (Fig. 258). Es sintomático que en el lugar donde se encuentra la mayor concentración de escoria no haya vegetación.

### Material arqueológico

El conjunto material recuperado durante los trabajos de campo esta compuesto por:

- Catorce fragmentos de escoria, uno de ellos de gran tamaño con restos de arcilla adherida, posiblemente del suelo o de la estructura del horno.
- Dos fragmentos de escoria porosa con numerosas vacuolas, irregulares en forma. Rotura mate (Fig. 259).

### Fases cronológico-culturales

El hecho de no contar con un indicador arqueológico o fósil guía hace casi imposible la adscripción de esta fundición a un periodo cronológico concreto o histórico determinado. El hallazgo de un fragmento de malla metálica de una criba o tamiz nos está indicando que la escoria de esta pequeña fundición antigua, romana o alto-medieval?, ha sido lavada y cribada durante época contemporánea. Probablemente, el mineral fundido procediera del filón más cercano, El Guindo.

### Tipo de yacimiento

Se trata de una fundición antigua

## Documentación

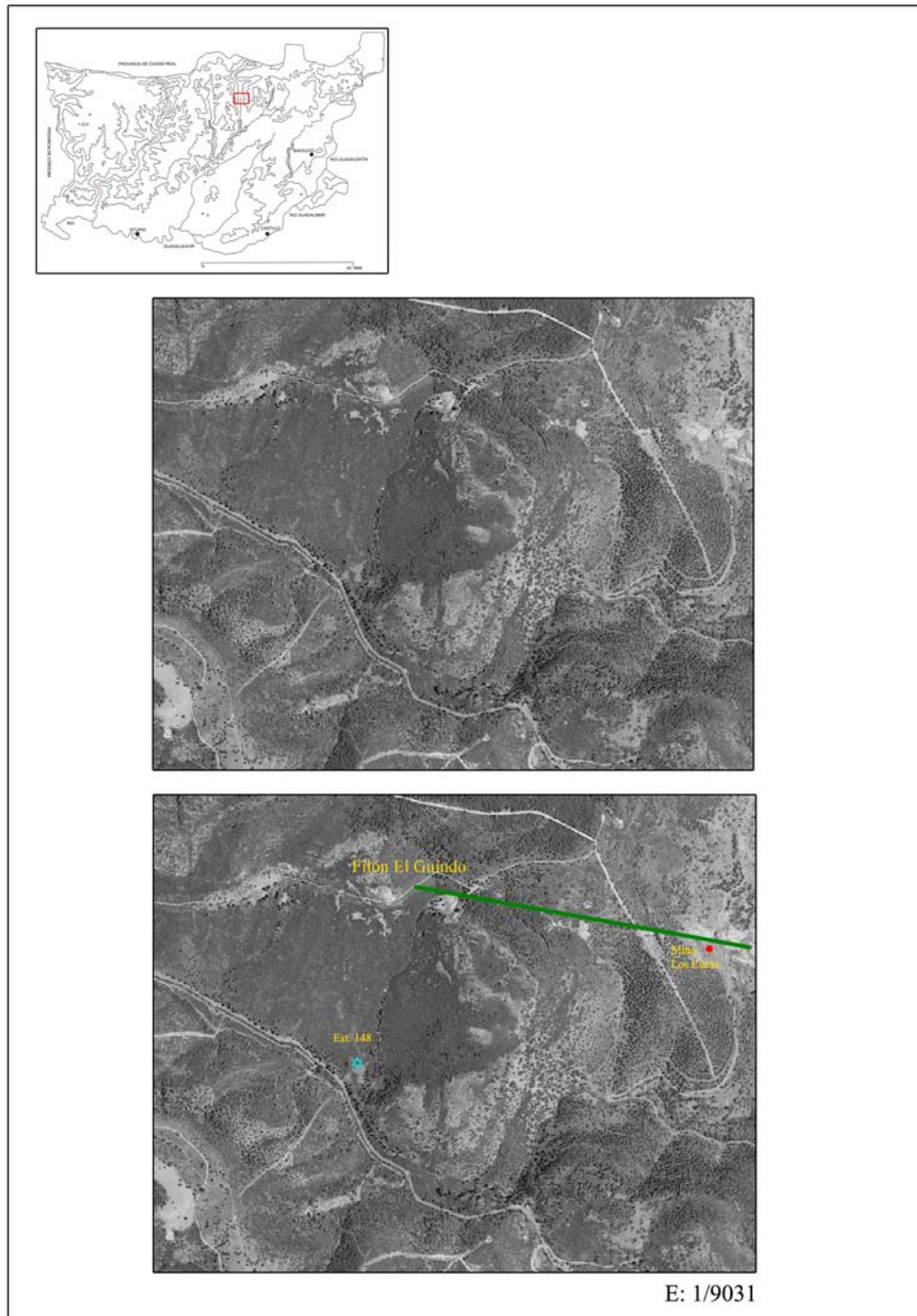


Fig. 257. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundación de la Carretera JV-5031 (Est. 148)





*Fig. 258. (Arriba) Vista general de la fundición-escorial de la Carretera JV-5031, Est. 148;  
Fig. 259. (Abajo) Restos de escoria recogidos en superficie en el escorial de la Carretera JV-5031, Est. 148*



## **37. ESCORIAL “LOS ESCORIALES” (EL CENTENILLO), Est. 184**

### **Localización**

El escorial de Los Escoriales se encuentra dentro de la finca de Pusiveles en la falda SW del Cerro de Los Guindos a orillas del río Grande y en la margen derecha de la carretera local JV-5031 La Carolina-El Centenillo, justo en la curva antes de llegar al puente de la Pasada del General Castaño. Ésta presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 18' 50" latitud norte y 3° 42' 42" longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000 en el término municipal de Baños de la Encina. Tiene las coordenadas UTM x = 438505 e y = 4240345 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (2-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 260 y 261).

### **Acceso**

A este se accede por la carretera local JV-5031, La Carolina-El Centenillo, a unos 390 metros aproximadamente antes de pasar el Puente de la Pasada del General Castaño se bifurca un camino a la derecha en la misma curva que conduce a este escorial después de unos 60 metros.

### **Descripción**

En este escorial de casi 2 hectáreas de extensión se localizan gran cantidad de escorias esparcida por la superficie de un pequeño promontorio de la ladera NW del Cerro de Los Guindos, en la orilla oeste del río Grande (Fig. 262). El escorial está cortado por el trazado de la carretera y muy alterado por la construcción de una zanja para una tubería de agua y de un cortafuego.

### **Material arqueológico**

Como es evidente, se ha documentado gran cantidad de escoria de la que se ha recuperado tres fragmentos de terreno natural con algunas adhesiones de escoria, dos fragmentos de escoria de sangrado (Fig. 263). Además se han localizado varios fragmentos de cerámica contemporánea, fragmentos de botijos, cantaros, etc. (Fig. 263).

### **Fases cronológico-culturales:**

La única fase de explotación bien documentada en este yacimiento se produciría en época contemporánea donde se trataría la escoria antigua procedente de zonas cercanas, como el Cerro del Plomo o el área de Los Guindos, según se desprende del testimonio proporcionado por el guarda de la finca Los Pusiveles. Aunque no debemos descartar la posibilidad de que en este mismo lugar se hubiera instalado una planta metalúrgica cuyos escoriales fueron reprocesados en el s. XX.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de un escorial producto del tratamiento de escorias antiguas originarias de áreas cercanas o de este mismo lugar.

## Documentación

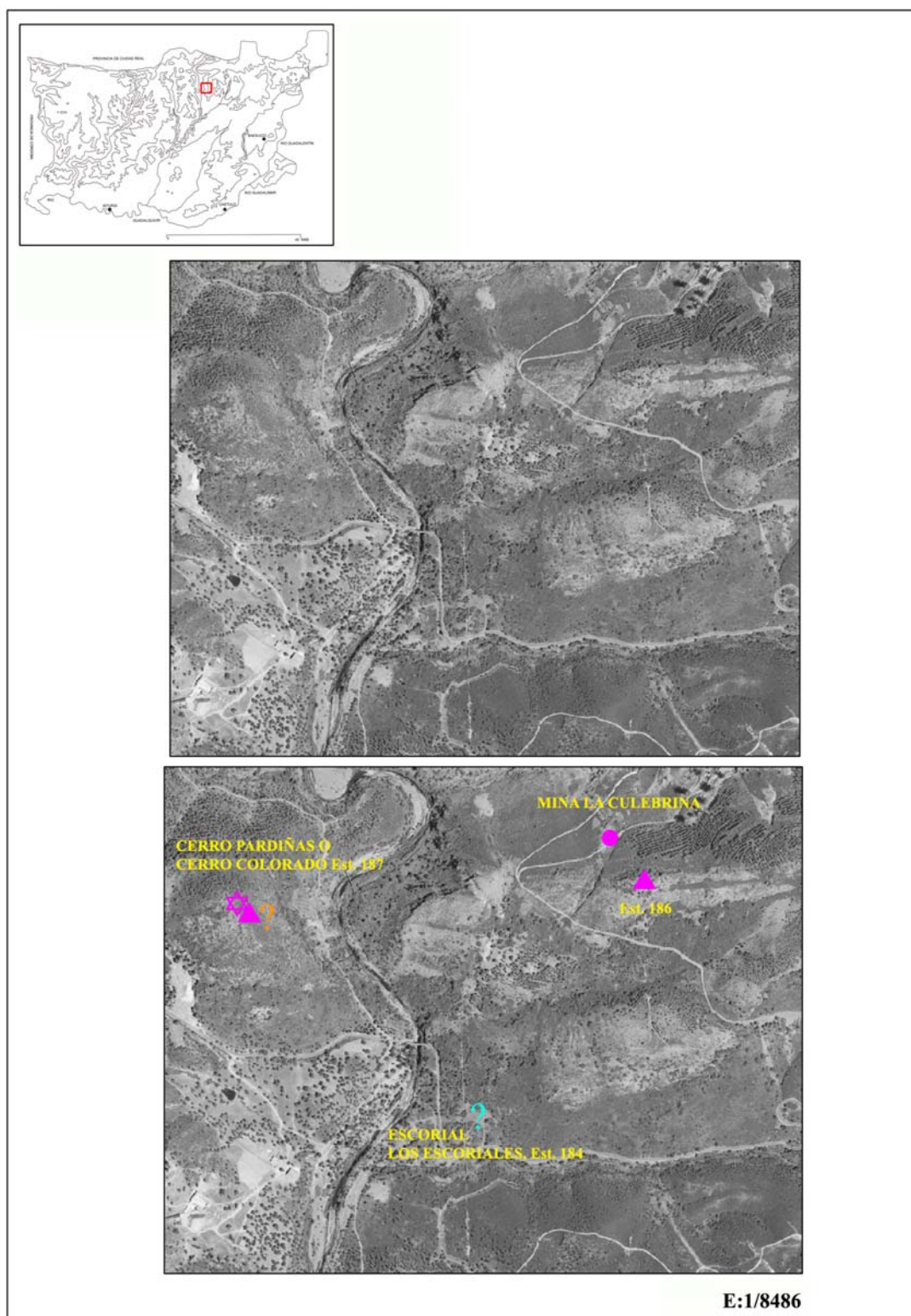


Fig. 260. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de El Escorial "Los Escoriales" (El Centenillo) (Est. 184)



Fig. 261. (Arriba) Panorámica del escorial de Los Escoriales (El Centenillo, Jaén), Est. 184;  
Fig. 262. (Abajo) Detalle de la abundante presencia de restos de escorias en superficie del  
escorial de Los Escoriales (El Centenillo)





*Fig. 263. Restos de escoria recogidos en superficie (Est. 184)*

## 38. LOS GUINDILLOS, J-LC-1

### Localización

Este yacimiento se halla en un pequeño cerro entre los arroyos de Olalla Castellar y de Pata de Palo, al sur de los estériles del lavadero de La Manzana y Este de la Loma del Manto en paraje de Los Guindos, término municipal de La Carolina. Está lindando a la carretera local JV-5031 La Carolina-El Centenillo. Éste presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 18' 18" de latitud norte y 3° 40' 38" longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 440570 e y = 4239980 en la Hoja 884 I (Los Guindos) Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (3-1) (Baños de la Encina-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 264 y 265).

### Acceso

A este se accede desde La Carolina por la carretera local JV-5031 hasta el kilómetro 7'5, a partir ahí se sigue a pie.

### Descripción

El yacimiento tiene una superficie de unos 6.000 m<sup>2</sup> y se localiza en la cima de este cerro no amesetado (Fig. 265). Durante los trabajos de prospección llevados a cabo en octubre del 2006 se pudieron reconocer en la superficie los restos de unas estructuras, que se encontraban muy erosionadas debido a la construcción de un cortijo en la cima, y de un pequeño escorial en el arroyo de Olalla de Castellar. Probablemente, este escorial corresponda con una de las pequeñas fundiciones, de donde proviene un denario republicano, que Domergue sitúa cerca de la carretera La Carolina-El Centenillo (Domergue, 1987: 276, J 13).

### Material arqueológico

De este yacimiento se ha recogido un conjunto de materiales compuesto por:

- Dos fragmentos de escoria.
- Ocho fragmentos de cerámica de época medieval realizados a mano o torno lento que pertenecen a (Casado, 2001: 261):
  - o Cerámica de almacenaje dos fragmentos de fondos de orzas
  - o Cerámica de cocina con un fragmento de fondo de olla, un fragmento de fondo polípodo de olla, también llamada de base trípode, dos fragmentos de bordes, uno de ellos con unguilaciones, de platos para cocer pan, que algunos conocen como sartén y que en la terminología árabe se denomina *tabiq*.
  - o Dos fragmentos de galbos de clases y formas irreconocibles.

### **Fases cronológico-culturales**

Todos los recipientes están hecho a mano o torno lento, y están ausentes las formas de vajilla, por lo que se puede clasificar este yacimiento como del periodo Visigodo-Emiral. La presencia de un resto de olla de base trípode da una cronologías del s. IX y primera mitad del s. X (Salvatierra y Castillos Armenteros, 1993: 246-248), lo que confirmaría la fase emiral aunque no se puede excluir la visigoda (Casado, 2001: 261). Este yacimiento habría que relacionarlo con el poblado fortificado de la Est. 186 que según los materiales cerámicos serían coetáneos y también con el Cerro de Los Castellones. Desde estos dos últimos se vigilaría y controlaría al primero, dedicado posiblemente a la actividad minero-metalúrgica.

No debemos descartar la existencia de una fase romana-republicana, de ser este escorial una de las pequeñas fundiciones mencionadas por Domergue (1987: 176).

### **Tipo de yacimiento**

Fundición romana-republicana? y asentamiento Visigodo-Emiral, probablemente asociado a la minería y metalurgia.

## Documentación

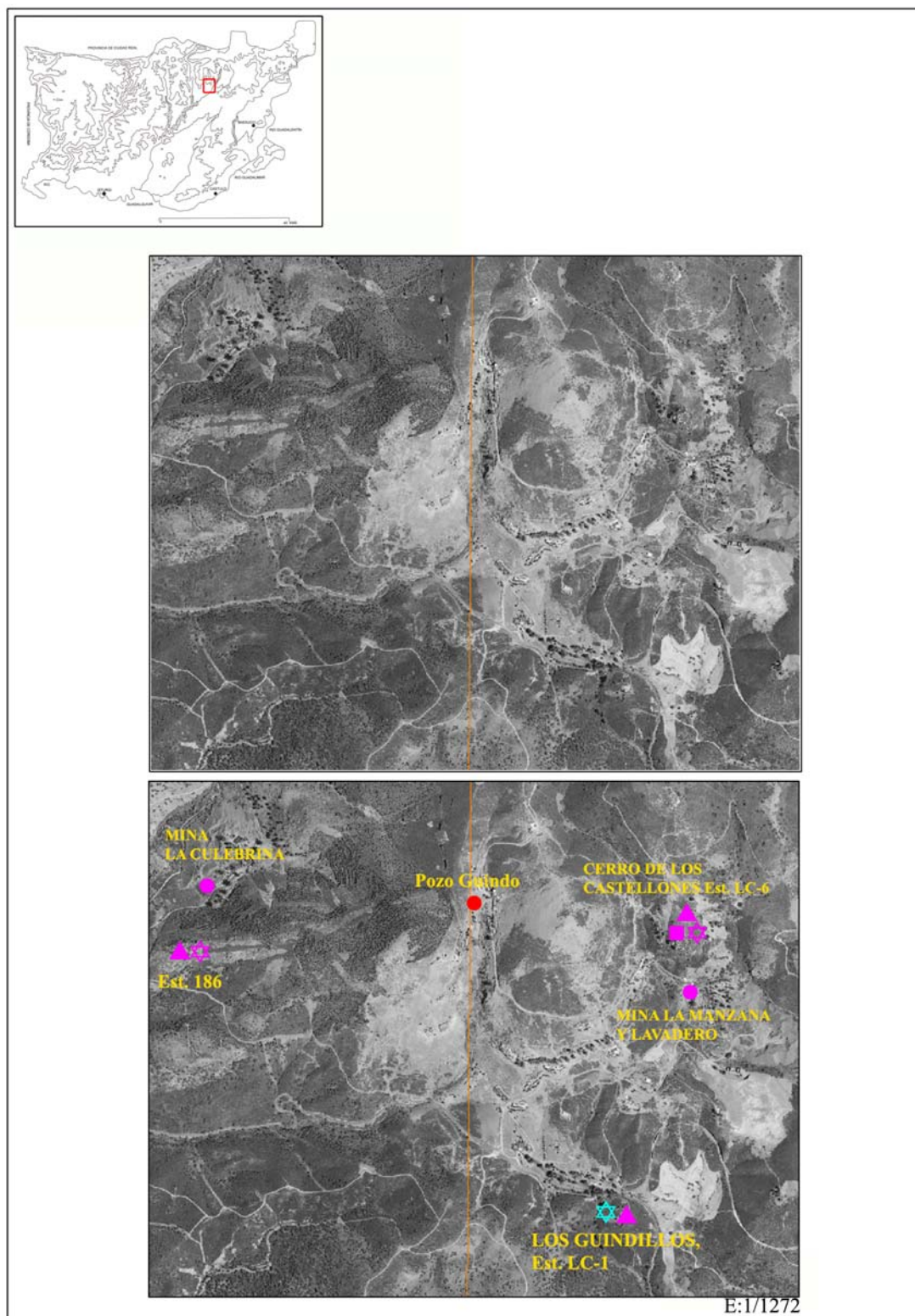


Fig. 264. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Los Guindillos (J-LC-1)





*Fig. 265. Panorámica de Los Guindillos (Est. J-LC-1)*

### 39. LAS TORRECILLAS-SAN TELMO, J 17, LC-5, Est. 217

#### Localización

La mina de Las Torrecillas-San Telmo se halla en el Barranco de las Pizarras a 1'5 Km. al SW de la población de La Carolina y a 1 Km. al NW de la autovía A-4, Madrid-Cádiz. Presenta las siguientes coordenadas: 3° 38' 58" longitud oeste y 38° 16' 12" latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Cartográfico del Ejército a escala 1: 50.000. Las labores mineras se encuadran entre los siguientes puntos de coordenadas UTM que forman un rectángulo: punto 1, x = 444201 e y = 4235101 (380 metros de distancia del punto 4); punto 2, x = 444918 e y = 4235589 (867 metros respecto al primero); punto 3, x = 445049 e y = 4235396 (246 metros respecto al segundo); punto 4, x = 444433 e y = 4234777 (862 metros de distancia del tercero), en la Hoja 884 II (La Carolina) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1: 25.000 y 884 (3-2) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1: 10.000 (Fig. 266).

#### Acceso

A este complejo minero de Las Torrecillas se accede desde el SW de La Carolina por un camino, que en realidad es una antigua vía ferroviaria que nunca llegó a ser construida, de ahí el nombre de "Cerro de los Túneles". Tras recorrer aproximadamente 2 Km. y pasar el tercer túnel llegamos a lugar donde se encuentran estas labores mineras.

#### Descripción

En el paraje de Las Torrecillas-San Telmo, al SW de La Carolina, se localiza en el asperón del Trías, al lado de un pequeño filón de galena, uno de los dos yacimientos estratiformes, junto al de la mina de Contraminas o El Polígono en Baños de la Encina, que han sido reconocidos y explotados en el distrito minero de Linares-La Carolina. El yacimiento, está compuesto por numerosas fracturillas mineralizadas encajadas en materiales calizo-dolomíticos del Trías basal. La mineralización se encuentra diseminada en los 4 o 6 primeros metros de la base dolomítica de la cobertura post-paleozoica, que descansa en discordancia sobre las pizarras de la Formación Campana. Además, la galena presenta unas facies mineralógicas totalmente diferentes a las galenas de los filones tardi-variscos (ver capítulo II. 4. 6).

En este lugar documentamos toda una red de galerías y cuevas que son los espacios libres que han quedado como resultado de la extracción del mineral de este yacimiento estratiforme. Por esta razón, localmente se conoce al lugar con el nombre de Cuevas de la Torrecillas, porque el aspecto que ofrece al visitante es como si se tratara, en efecto, de un conjunto de cuevas y oquedades (Fig. 267). No debe de sorprendernos la magnitud de tales explotaciones si pensamos que ha sido trabajado desde la época romana hasta nuestros días (Pastor *et al.* 1981: 69; Domergue, 1987: 27).

Gran parte de las mismas, actualmente, están cegadas pero aún así se pueden observar algunas en el cerro al Sur de las ruinas de la mina de Las Torrecillas. Concretamente, en una de ellas, cerca de su entrada, se observa un pilar de estériles con impregnaciones de óxido de hierro que serviría de fortificación para evitar el derrumbe

o desplome del techo (Fig. 268 y 269). Muchas de las cuevas al igual que las escombreras antiguas se reexplotaron en época contemporánea por los sacagéneros, e incluso, durante la Guerra Civil Española se emplearon como refugios.

Junto a estas labores mineras, según Domergue, existía una fundición antigua de la que tan sólo quedaba escoria dispersa por la superficie y la parte superior de un molino, *catilli*, de basalto (Domergue, 1987: 278).

En el mismo cerro donde están los restos del pozo maestro de la mina de Las Torrecilla, junto a la antigua vía de ferrocarril (“Camino de los Túneles”) se encuentra un poblado fortificado de época ibero-romano que ocupa una superficie de 10.500 m<sup>2</sup> se ha denominado como Cerro las Tortas (J-LC-5) (UTM: x = 444502 e y = 4235222) (Fig. 270). García Serrano dice que en este cerro “hay un poblado ibérico con todo su perímetro amurallado y casas adosadas a la muralla”, según las noticias proporcionadas por D. Luis Martín Creus (García Serrano, 1969: 96). En la superficie se pueden identificar aún algunas estructuras puestas al descubierto por las actividades clandestinas llevadas a cabo por “aficionados” locales (Fig. 271).

### **Material arqueológico**

D. Luis Martín Creus, arqueólogo provincial, tenía en su poder varios fragmentos de lucernas de cerámica bitroncocónicas procedentes de las escombreras de estas labores antiguas de Las Torrecillas, las cuales eran del mismo tipo que las documentadas en El Centenillo y Diógenes, y que Domergue, fecha en el s. II-I a.C. (Domergue, 1967: 66).

Nosotros, durante los trabajos de prospección únicamente pudimos recuperar dos fragmentos de galena de los terreros. Sin embargo, del poblado fortificado ibero-romano se ha recogido un conjunto de material compuesto por (Casado, 2001: 268):

- Un fragmento de borde de cerámica ibérica no diferenciado de un cuenco con el interior decorado con pintura roja, quizás círculos concéntricos.
- Un fragmento de cerámica ibérica de galbo, de forma irreconocible.
- Un fragmento de fondo polípodo de olla de base trípode de cerámica medieval a mano.
- Cuatro fragmentos amorfos de cerámica altomedieval (VI-IX).
- Un fragmento de borde de cerámica moderna de forma y tipo irreconocibles.

### **Fases cronológico-culturales**

La presencia de cerámica ibérica tardía (dos fragmentos) y romana republicana (los fragmentos de lucernas) en este complejo minero-metalúrgico de Las Torrecillas, tanto en las labores mineras como en poblado fortificado, nos permite hablar de una primera fase de explotación durante el periodo Ibérico Tardío/Romano Republicano, aunque la falta de importaciones hace aún más difícil precisar.

La existencia de un resto de olla de base trípode con una cronología del siglo IX y primera mitad del siglo X (Salvatierra y Castillo, 1993: 246-248) junto a los cuatro fragmentos amorfos de cerámica alto-medieval, son claros indicios de una segunda fase

de ocupación de este asentamiento minero durante el periodo Emiral (Casado, 2001: 268) ligado a la actividad minera.

Una última fase de explotación y ocupación se produciría en época contemporánea asociada a la concesión de La Torrecilla-San Telmo.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de una mina y una pequeña fundición controladas por el poblado fortificado de similares características al de Salas de Galiarda que Lizcano et al., (1990) definía como una mina y fundición fortificada fechada en el s. II-I a.C.

Documentación

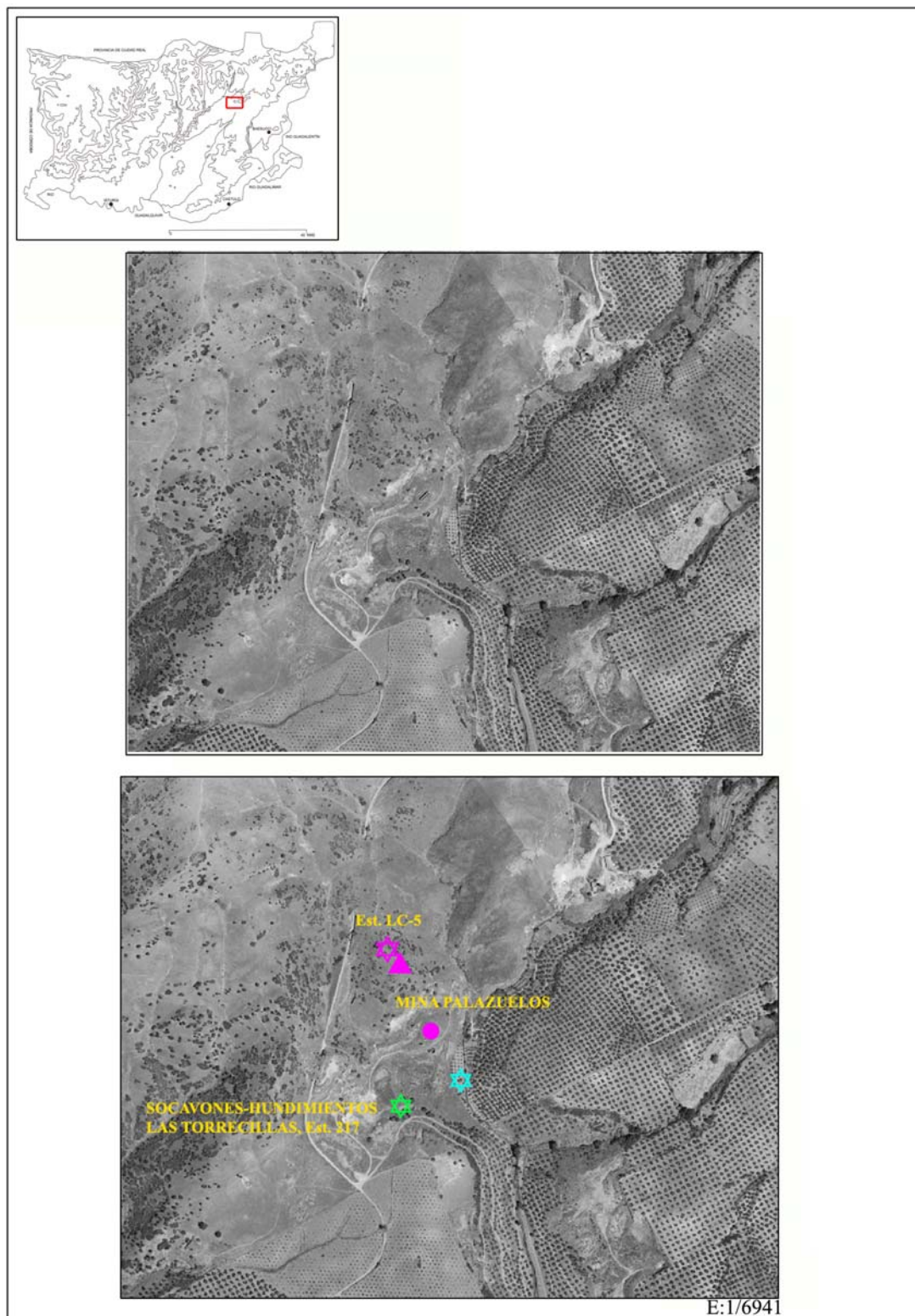


Fig. 266. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217)



Fig. 267. (Arriba) Panorámica de Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217); Fig. 268. (Abajo). Vista general de la coloración del terreno y la presencia de oquedades-cuevas Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217)





*Fig. 269. Detalle de una de las tantas oquedades-cuevas documentadas en Las Torrecillas-San Telmo (J 17, LC-5, Est. 217)*



*Fig. 270 (Arriba) Panorámica del poblado fortificado ibero-romano en el Cerro las Tortas (J-LC-5); Fig. 271 (Abajo) Detalle de una de las estructuras visibles en la actualidad en el poblado fortificado ibero-romano en el Cerro las Tortas (J-LC-5)*





## **40. FUNDICIÓN DE FUENTE ESPÍ, J 20, J-LC-10**

### **Localización**

El yacimiento ocupa una superficie desconocida y se localiza en un llano que forma la cima de una gran meseta en la divisoria de aguas entre los ríos Guadiel, de La Campana y Guarrizas, al NE de donde se emplazó en el S XVIII la nueva población de La Carolina y que hoy ha terminado por ocupar. El yacimiento está en las estribaciones de la sierra, en una zona urbanizada por un polígono industrial del municipio de La Carolina. Este presenta las coordenadas geográficas: 3° 36' 12" de longitud oeste y 38° 16' 58" de latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. El área de esta fundición se encuadra, aproximadamente, entre los siguientes puntos de coordenadas UTM<sup>58</sup>: punto 1, x = 446565 e y = 4237759; punto 2, x = 446927 e y = 4236992; punto 3, x = 447694 e y = 4237250; punto 4, x = 447332 e y = 4238010, que abarcan un área de unos 500.000 m<sup>2</sup>, en la Hoja 884 (4-2) (La Carolina-Vilches) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 272).

### **Acceso**

A esta fundición se accede a través de nacional IV, hoy A-4, Madrid-Cádiz, localizándose ésta a la altura del Km. 268, a unos 300 metros en la margen derecha de esta carretera.

### **Descripción:**

Las primeras noticias sobre la existencia de este yacimiento datan de los años 60, fecha en la que se llevó a cabo la construcción del Polígono Industrial de La Carolina, y especialmente, la factoría Land Rover-Santana (Fig. 273) (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 384).

Los trabajos de movimientos de tierra pusieron al descubierto los restos de un poblado ligado directamente a la explotación y fundición del plomo de las minas cercanas como la de Las Torrecilla y Mina El Castillo, Sinapismo o Aquisgrana. Dado la rapidez con la que hicieron las obras, fue imposible documentar y salvar de la destrucción algunas estructuras y de las manos de los expoliadores muchos objetos como monedas, trozos de plomo, etc. Atraídos por estas informaciones, llegaron los sacageneros, que se dedicaron a realizar excavaciones desordenadas en el terreno que quedó libre entre la factoría y el cementerio.

Los restos como escorias, litargirio, plomo derretido y carbón de madera, se encontraban aproximadamente a un metro de la superficie. Una parte, aunque mínima, fue documentada por Domergue, que estaba compuesta entre otros objetos por un grupo de monedas de bronce como de plata. Destacan, fundamentalmente, las monedas procedentes de la ceca de Cástulo con la leyenda latina, y dentro de éstas, las que llevan las siglas M.C.F., de la que se han realizado varias lecturas como ya expusimos en el capítulo cinco de esta tesis. Se recogieron igualmente monedas de Córdoba, Gades,

---

<sup>58</sup> Las coordenadas UTM que ofrecemos son aproximadamente de la extensión del polígono industrial donde se asienta esta fundición.

Obulco, Cartagonova y Celsa. A parte de las monedas se documentaron fíbulas de bronce, precintos o sellos de plomo con las siglas S. C., (Lámina I-2, 5, 7, 8) dos lucernas del tipo Diógenes (Lámina X, 1 y 2)), cerámica Campaniense del tipo B (Lámina X, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 11), T.S. Aretina (Lámina X, 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 22), algunos de los fragmentos con el sello del alfarero, T.S. Galorromana (Lámina X, 9, 10 u 24), un fragmento de labio de ánfora Dressel 1 (Lámina X, 19), un fragmento de labio ánfora Pascual 1 (Lámina X, 21), un mortero de cuello caído de pasta de color pardo-rojo con fuerte presencia de trozos de cuarzo (Lámina X, 18), un tazón de fondo ligeramente cóncavo con el labio exvasado y biselado al exterior con pintura roja en el interior bajo el borde y en el fondo (Lámina X, 20) y una pequeña patera de pasta gris con engobe del mismo color, imitación a Campaniense Lamboglia (Lámina X, 23), que también se observa en El Centenillo (Pastor et al., 1981: 70; Domergue, 1987: 280-286). Todo este conjunto material documentado indica una cronología entre el siglo I a.C. y fines del I d.C. para este yacimiento.

Los restos ocupan una amplia zona entre el casco urbano y la curva de nivel de los 600 metros, sin sobrepasar la nacional IV hacia el S y limitado al E por el Cementerio. A pesar de los destrozos sufridos, en el 1987, ante las noticias de la construcción de una nueva fábrica, un equipo del entonces Departamento de Prehistoria del Colegio Universitario de Jaén, decidió llevar a cabo una prospección arqueológica del entorno y varios sondeos estratigráficos en una pequeña área de 800 m<sup>2</sup> conservada que constituía una pequeña elevación junto a la factoría de Santana, ya que el resto desapareció con las remociones del terreno. En el resto de la zona sólo aparecieron amontonamientos de escorias de plomo donde frecuentemente aparecen monedas (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

El yacimiento se sitúa en el punto más alto de las colinas N, junto a un camino de fácil acceso a los centros de Cástulo y Giribaile, así como a las minas de El Centenillo y Los guindos. Aparentemente, se hallaba muy destruido en su práctica totalidad. En el talud de la construcción de Santana se apreciaban numerosos restos de estructuras. En la zona N del yacimiento hoy cubierta por los escombros, cruzada en numerosos puntos por trincheras muy largas y profundas, utilizadas como “cajones” para lavar el metal objeto de la rebusca. Algunas de estas zanjas pueden ser las documentadas posteriormente por la excavación. Así mismo, les indicaron la localización de tres pozos de los que aún quedan en el espacio O del yacimiento, hoy arrasado (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

Los trabajos se centraron en dos actividades complementarias. Por una parte, la prospección superficial del entorno, constatándose la gran extensión del asentamiento por la presencia de restos de fundición, si bien la cercanía de la población, el uso de la zona como vertedero de escombros y la destrucción por el crecimiento industrial no permite determinar la presencia de estructuras conservadas (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386). Por otra parte, la realización de sondeos estratigráficos en el reducido margen de terreno conservado del yacimiento (unos 800 m<sup>2</sup>), a fin de conocer su adscripción cultural, funcionalidad y estado de conservación. Para ello, se plantearon un total de 5 cortes, cuatro de ellos en un eje E-O, siguiendo la máxima longitud del yacimiento y un quinto en un eje transversal N-S en la zona de máxima anchura y mayor potencia estratigráfica. La ubicación tuvo en cuenta la aparición de las

estructuras en superficie ante la posibilidad de que estas hubieran contenido a los estratos. Estos sondeos se excavaron por niveles artificiales de 20 cm., diferenciando los materiales, estratos y espacios (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

#### Corte 1 (5 x 3 m.).

Englobaba una estructura cuadrangular con sillares de arenisca de gran tamaño, cuyos niveles asociados estaban arrasados, incluido un posible pavimento de lajas de pizarra del que se conservaban restos muy puntuales (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

Se ha documentado un momento de ocupación anterior, asociado a un muro con dirección N-S, que luego sirvió de cimentación a la estructura cimentada y utiliza como pavimentación la base geológica de arenas y margas. Sobre el pavimento se observa una marcada zona de cenizas sin material asociado, por lo que su fechación se ha de hacer con el material de erosión y caída de los elementos constructivos (se entiende el abandono??) relativos a este momento entre los que se citan paredes finas, un fragmento de mortero y otro de TS Gálica, por lo que lo sitúan en un momento avanzado del s. I d.C. Destaca además la aparición en este nivel de varios elementos de plomo fundido y abundantes restos de escoria (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

#### Corte 2 (5 x 3 m.).

Se trazó en base a la constatación de una estructura actual que por algunos indicios podía tratarse de la remodelación de un muro antiguo. El muro en cuestión es actual y para su construcción se desmontó gran parte de la zona, al hacer la fosa. La zona no está habitada en época antigua, apareciendo la base geológica cubierta por un nivel erosivo con elementos romanos (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

#### Corte 3 (5 x 3 m.).

Éste se planteó ante las tentativas frustradas en los dos cortes anteriores de conocer con detenimiento la estratigrafía del asentamiento. En este corte pudieron reconocer un muro con dirección SO-NE con un grosor mínimo y una altura conservada de 1'60 m., construido de piedras irregulares de mediano tamaño y unidas con barro. Con dirección S surgen otros dos muros de una anchura de 0'65 m. y de características similares al anterior y que delimitan tres espacios. Estos dos muros se asientan directamente sobre la base geológica directamente aplanada, que en algunos puntos se utiliza como pavimento, mientras que en otros se conserva restos de empedrado. El muro inicial tiene una cimentación de 0'5 m. excavada en la roca (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386; Casado, 2001: 281).

Sobre la base geológica se documenta un nivel de tierra suelta con carbón y cenizas, como en el corte 1, con diferente textura según los espacios en los que aparece y en el que encontramos un conjunto de material muy homogéneo caracterizado por la presencia de T.S. Gálica, paredes finas y cerámica pintada de tradición indígena. Sobre este nivel apareció otro de tierra más compacta y rojiza asociada a restos de téglulas que se interpreta como el derrumbe de paredes y techumbres. Los materiales cerámicos asociados no se diferencian de los documentados en el nivel anterior. Estos materiales apuntan a una cronología en torno a mediados del siglo I d.C., para la ocupación última del asentamiento, si bien ya se había señalado la posibilidad de la existencia de una fase de ocupación más reciente no documentada en estratigrafía (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386).

#### Corte 4 (5 x 3 m.).

Éste se planteó con el objetivo de ampliar los datos conocidos. Se localiza en este corte un muro de dirección NO-SE con una anchura de 1 m. y una altura conservada de 1'28 m. formado por piedras de gran tamaño y trabado con otras menores, en el que se observan discontinuidades en el tamaño de dichas piedras. Otro muro transversal anterior y de idénticas características, surge con dirección NE, aunque se encuentra muy deteriorado por una zanja reciente. Su cimentación parte de la base geológica, salvo el muro NE que tiene una fosa de cimentación. En esta zona el sustrato geológico presenta un acusado desnivel por lo que, tras la construcción de los muros, se busca la horizontalización mediante rellenos. En el suelo mencionado, como en los cortes anteriores, encontramos un nivel de tierra suelta, cenizosa, con abundantes restos de carbón asociado a elementos de época romana (cerámica común, paredes finas), sobre éste, un nivel de tierra rojiza con abundantes restos de elementos constructivos y escoria de plomo (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 386-388).

Además en el estrato 3 apareció un fragmento de Barniz Negro muy deteriorado, de cronología anterior al resto del material y que constituye el único indicio que permite suponer una fase de ocupación anterior en este lugar o en un punto cercano, que no ha podido ser documentada en el área excavada (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 388).

#### Corte 5 (4 x 2'5 m.).

Este corte pretendía documentar un nivel de tierras negras asociado a cerámicas vidriadas que se apreciaba en superficie. Este nivel que alcanza hasta 30 cm. se asocia a elementos claramente recientes. En un nivel inmediatamente inferior encontramos un muro con dirección E-O construido con piedras de mediano tamaño, de él parte un nuevo muro con dirección N y de idénticas características. Esta construcción se cimenta y usa como pavimento la base

geológica. Sobre este suelo encontramos un nivel de tierra rojiza poco definido en el que aparecen algunos fragmentos de cerámica común romana y que los autores interpretan como de la misma etapa cultural del resto del yacimiento (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 389).

En esta zona excavada sólo se ha documentado una fase fechada en torno a la mitad del siglo I d.C., si bien hace falta un estudio más detenido del material para precisar. Esta fase se asocia a una serie de construcciones realizadas con piedras de mediano tamaño y de aparejo regular que aparecen destruidas por enormes zanjas cuyo objetivo pudo ser la búsqueda de plomo fundido o hacer “cajones” para lavarlo (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 388).

La diferencia entre estas construcciones y una estructura documentada en el corte 1, construida con sillares y asociada a un pavimento de pizarra hace pensar en una segunda fase que suponen los excavadores destruida. De igual forma la aparición de un fragmento de Barniz Negro, nos indicaría la existencia de una fase anterior, probablemente arrasada en el momento de construcción de las estructuras altoimperiales (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 389).

Los excavadores indican que la excavación pone de manifiesto lo alterado de los depósitos por actuaciones recientes y como lo conservado representa una parte ínfima del área total según se desprende de la prospección superficial. La información obtenida no permite generalizar los resultados por lo que es lógico condicionar a seguimiento todas las remociones de tierra que se hagan en el futuro (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990: 389).

### **Fases cronológico-culturales**

Los escasos datos de la excavación, los materiales recopilados a lo largo en las últimas décadas y la presencia de gran cantidad de escoria como plomo fundido confirman claramente la existencia en este lugar de una instalación metalúrgica relacionada con las explotaciones de la comarca, la mina de La Torrecillas al SW y las minas la Aquisgrana, Sinapismo y El Castillo 2 Km. al NE., durante época Altoimperial.

Domergue, señala que la fundición de Fuente Espí funcionó seguramente en el curso de la primera mitad del siglo I d.C. sirviéndose del mineral procedente de la zona de la El Castillo y de las grietas de los alrededores del pozo moderno San Ceferino, donde hay testimonios de trabajos antiguos (Tamain y Domergue, 1971: 225). La existencia de lucernas del tipo Diógenes, de algún fragmento de ánfora Dressel 1 y de cerámica Campaniense demostraría que ya estaría en funcionamiento en el s. I a.C. (Domergue, 1987: 280).

La documentación de precintos de plomo con las siglas S. C. en los niveles claudianos de esta fundición señala que esta fundición también se encontraría bajo el control de la potente *S(ocietas) C(astulonensis)* durante el periodo de mayor apogeo de ésta, como la del Cerro del Plomo y otras minas de Sierra Morena Oriental (Domergue, 1971: 351).

### **Tipo de yacimiento**

Instalación metalúrgica de época tardo-republicana y Alto Imperial.

Documentación

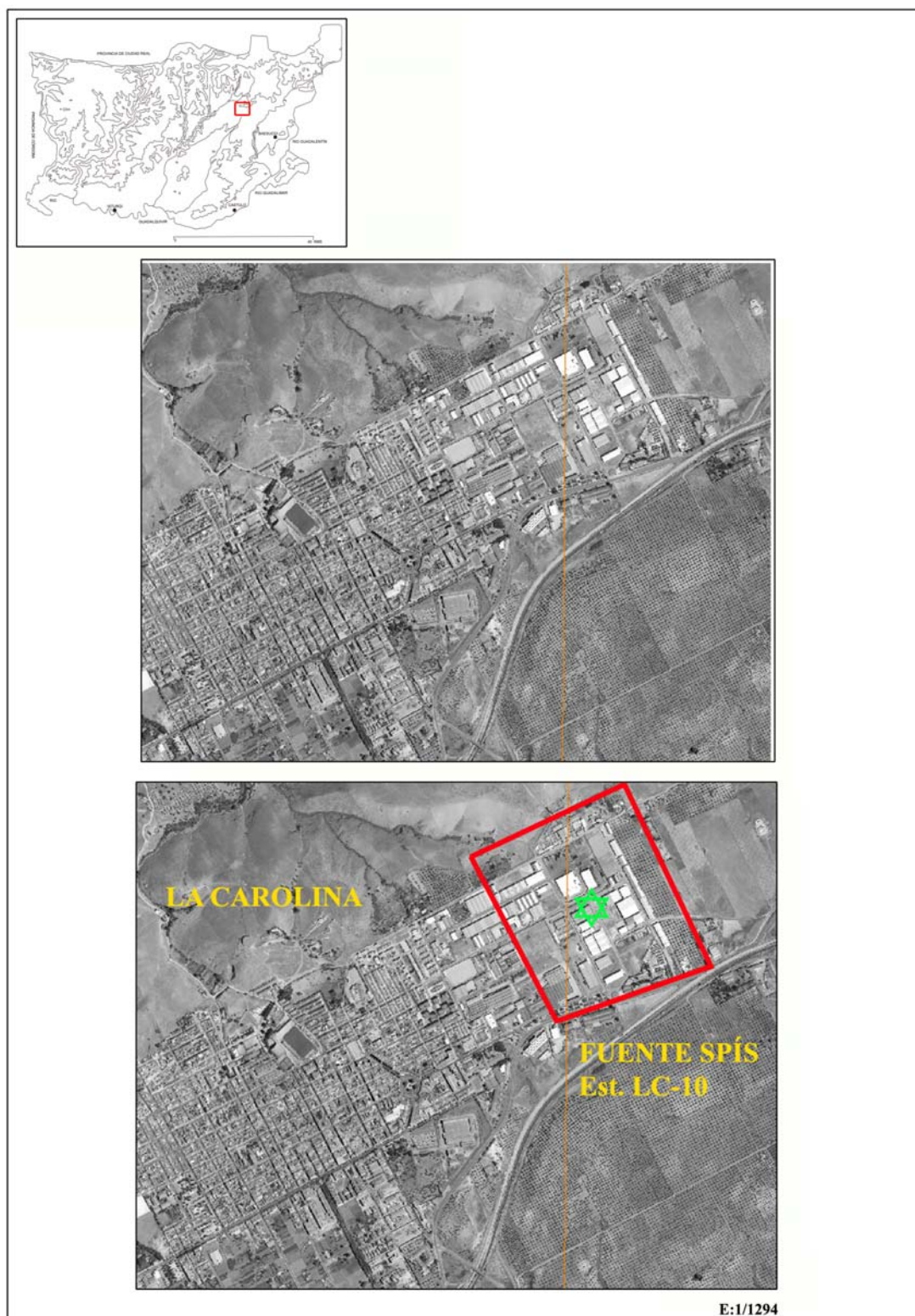


Fig. 272. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de Fuente Espí (J 20, J-LC-10)



*Fig. 273 Panorámica del lugar que ocuparía en antiguo la Fundición de Fuente Espí (J 20, J-LC-10)*



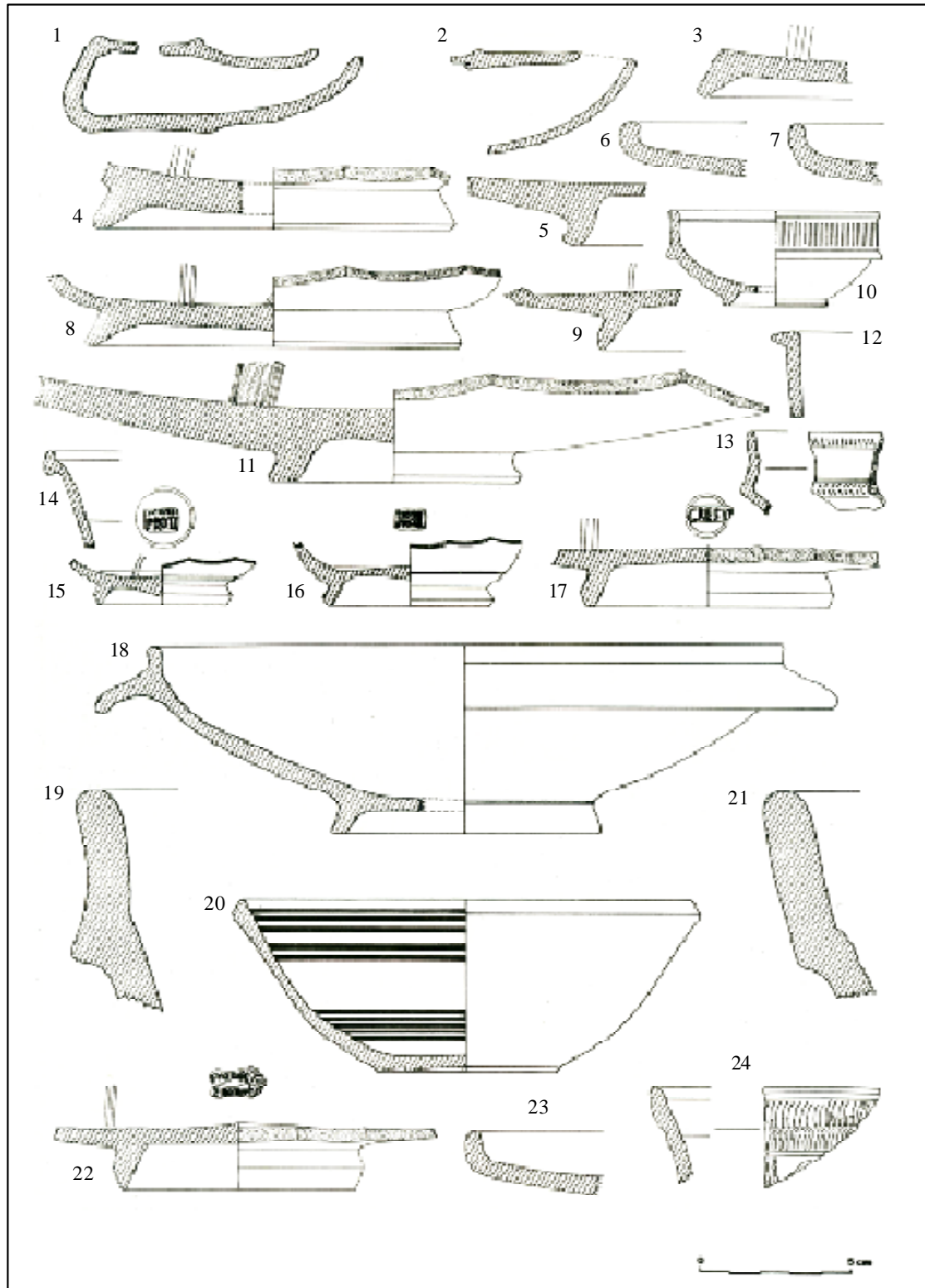


LÁMINA X. FUENTE ESPI. Material cerámico: lucernas (1 y 2); cerámica de barniz negro B (3-8, 11 y 12); TSG (9, 10 y 24); TSI aretina (12-17 y 22); mortero (18), ánfora (19 y 21); imitación de barniz negro (23) y cerámica ibérica pintada (20). (Elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig.49E y 50 A).

## 41. MINA EL CASTILLO, J 19, J-LC-4

### Localización

El yacimiento y las labores mineras antiguas de El Castillo se sitúan en una colina de tipo “Domo” a orillas del río de La Campana, a unos 900 m. al NW del complejo hostelero de Orellana La Perdiz y de la carretera A-IV, Madrid-Cádiz y a 750 m. al E de la mina Sinapismo. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 35’ 44” de longitud oeste y 38° 18’ 00” de latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 447860 e y = 4239420 y z = 661’5 en la Hoja 884 (4-1) (Santa Elena-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 274).

### Acceso

Se accede por la Autovía Madrid-Cádiz, antigua N-IV, en dirección Cádiz, saliéndose en el complejo Orellana La Perdiz; una vez pasado este complejo sale un camino que va hacia la Mina el Castillo.

### Descripción:

Los edificios en ruinas de la mina moderna El Castillo se encuentran sobre la ladera sudoeste de la colina en cuya cima se levanta los restos de una fortaleza medieval, de ahí el nombre de Castillo (Domergue, 1987: 280).

En la ladera norte del mismo cerro, se observan las huellas de una rafa o trinchera antigua la cual, una parte, se encuentra colmatada por materiales producto de la erosión. La caja filoniana ha sido totalmente vaciada dejando algunas masas de estériles que servirían de contención de los hastiales (Domergue, 1987: 280).

A 500 m. al Este de estos trabajos mineros, sobre la orilla sur del río de la Campana se halla un escorial antiguo de grandes dimensiones cuyas escorias han sido lavadas repetidas veces, la última en 1968 (Domergue, 1987: 280) y la primera a mediados del siglo XIX. Al respecto del procesado de estas escorias contamos con un texto de Escosura de 1844-45 publicado en el *Boletín Oficial de Minas* donde se denuncia su explotación y que reproducimos a continuación:

*“En las inmediaciones de este pueblo junto a la fábrica de fundición del Castillo se encuentra un gran escorial denunciado por una compañía del mismo pueblo. No solo comprende gran extensión de terreno, sino que por término medio tiene de media vara a tres cuartos de profundidad la capa de escoria que siembra aquel cerro. Hay escorias de diferente aspecto, vitrificadas unas, terrosas otras, bastantes pesadas en general. Además se han encontrado los restos de un horno de copelación enterrado, y aunque muy inmediato, estaba ya fuera del escorial. Se han recogido pedazos de la playa del horno que tiene de 2 a 3 dedos de litargirio de*

espesor. También se han descubierto zanjas rellenas con escorias de la mejor calidad, lo que da lugar a inferir que los beneficiadores daban ya por enteramente apurado estas escorias o que tenían minerales tan ricos que nos les daban importancia alguna. En las inmediaciones de la Carolina no hay minas beneficiadas en tiempo atrás. Se trata de poner un horno alemán para fundir estas escorias” (Escosura, 1844-45: 211-212).

En este mismo cerro tenemos evidencias de ocupación desde la Prehistoria Reciente, Cobre Antiguo/Pleno, hasta época medieval. Durante época romana sólo ocuparía la cima de la colina y parte de una ladera, con una extensión aproximada de 5.000 m<sup>2</sup>. Concretamente, en la ladera Oeste se reconocen restos de estructuras de aterramiento, donde se localizan en su mayor parte los restos prehistóricos y de época romana. En la cima del cerro aún se conservan los restos de un pequeño castillo de tapial, quizá almohade, muy deteriorados.

### Material arqueológico

Del escorial situado a las orillas del río de la Campana, Domergue pudo documentar varios fragmentos de cerámica Campaniense.

Además del material de cerámica a mano prehistórico, se ha recuperado un abundante conjunto de cerámica que está compuesto por (Casado, 2001: 264):

- Cerámica romana:
  - Un fragmento de borde engrosado exterior de sección triangular de ánfora romano republicana del tipo Dressel 1.
  - Un fragmento de galbo de ánfora de tipo irreconocible.
  - Un fragmento de borde biselado de cuenco de cerámica común.
  - Un fragmento de borde curvo saliente de orza de cerámica común.
  - Un fragmento de borde engrosado al exterior y biselado de cuenco que puede ser TSAA o TSHTM, quizá del tipo 9 de Orfila (1993).
- El grupo de cerámica medieval es muy amplio y tiene representadas abundantes formas y clases:
  - La cerámica de mesa esta compuesta por 15 fragmentos de ataiformes vidriados principalmente en verdes y melados amarillentos, algunos con trazos de manganeso, y en su mayoría de perfiles semiesféricos, aunque hay algunos carenados: ocho de jarras, entre ellos dos decorados en el exterior con trazos de pintura roja; una de jofaina y una de tapadera.
  - De cerámica de almacenaje contamos con un fragmento de jarra y dos grandes orzas o tinajas, uno de estos últimos con decoración externa de cordones con digitaciones.
  - Dos fragmentos de alcadafes, uno de ellos con restos de la impresión de la cuerda de fabricación.
  - Un gran fragmento amorfo de cerámica realizada a mano o torno lento.

También se ha recuperado dos fragmentos de plomo, ambos son amorfos y parecen más tratarse de contextos residuales de uso doméstico que de proceso de

fabricación industrial, aunque no hay que descartar la segunda hipótesis ya que se trata de un asentamiento vinculado a la actividad minero-metalúrgica (Casado, 2001: 265).

### **Fases cronológico-culturales**

Como ya apuntábamos en párrafos anteriores, las primeras fases de ocupación de este yacimiento se remontarían a la Prehistoria Reciente, específicamente, al Cobre Antiguo/Pleno y al Bronce Pleno, aunque no sabemos nada si estaría vinculada a la actividad minero-metalúrgica.

La existencia de una fase del periodo Romano Republicano está documentada por las ánforas, de la que destaca una Dressel 1, y por la cerámica Campaniense procedente del escorial. Durante este periodo, el asentamiento localizado en la cima y la ladera del cerro de la Mina El Castillo se dedicaría, como demuestra la presencia de un escorial y los restos de una trinchera asociado, a los trabajos mineros extractivos y a la transformación del mineral. Probablemente, una vez paralizada la actividad metalúrgica en este yacimiento a finales del s. I a.C., el mineral extraído de las explotaciones del entorno se trasladaría a la fundición cercana de Fuente Espí que inicia su actividad en los años finales de la república y continúa a lo largo del s. I d.C. bajo la tutela de la importante *Societas Castulonensis*. Algo similar ocurriría con la pequeña fundición del yacimiento de Las Torrecillas de San Telmo que finalizaría su actividad cuando comienza la de Fuente Espí.

La existencia de un fragmento de TSAA o TSHTM y de las cerámicas comunes permite afirmar la existencia de una fase romana del Alto o Bajo Imperio (Casado, 2001: 265).

Para época medieval queda clara una fase almohade bien representada por los ataifores semiesféricos y el comienzo de los carenados. El hecho de que aparezcan algunos ataifores con vidriados melados con trazos negros puede llevarnos a una fase taifas. Es posible que existe una fase más antigua, quizá Emiral, a la que pertenecería la cerámica a mano o torno lento y quizá alguna de las piezas arcaizantes para el contexto almohade, por ejemplo, la tinaja de cordones digitados (Casado, 2001: 265). Este material es muy común entre los yacimientos de esta época en el Sierra Morena Oriental.

### **Tipo de yacimiento**

Probablemente, en el lugar donde se ubican los restos del castillo medieval, se trate de un poblado fortificado romano republicano, que desde su posición estratégica, controlaría gran parte del valle del río de La Campana y las explotaciones mineras del entorno. Éste, además, estaría ligado seguramente al proceso de extracción del mineral y de transformación del mismo que se llevaría a cabo en el escorial antiguo documentado a escasos 500 metros al este, sobre el mencionado río. Por tanto, podríamos considerarlo como una mina y fundición fortificada o más bien controlada desde un poblado fortificado fechada en época romana republicana, al estilo de Los Escoriales o Salas de Galiarda.

El castillo medieval parece que se trata de un pequeño hisn o una torre considerable (bury) con un poblado en su falda de la época anterior a la conquista

castellana de estas tierras a partir de la cercana batalla de las Navas de Tolosa (1212). Puede que tenga antecedentes visigodos-emirales. No debemos de descartar la vinculación de asentamiento medieval a la actividad minera.

## Documentación

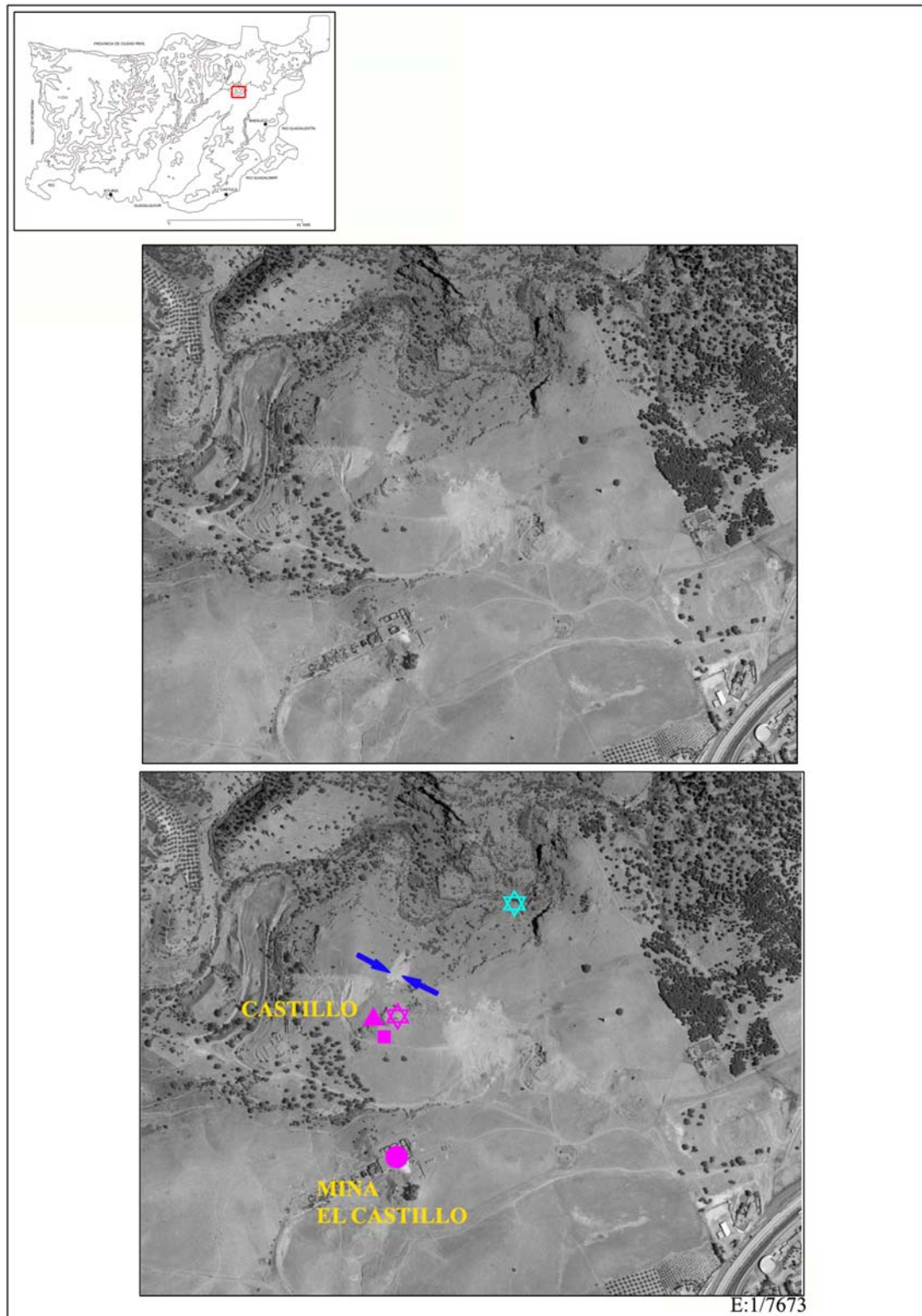


Fig. 274. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina El Castillo (Est. J 19, J-LC-4)

## **42. VENTA QUEMADA, J 18**

### **Localización**

Esta mina se localiza a 300 metros al Noroeste de Venta Quemada y a 500 metros al norte de la mina moderna del Melocotón, al Oeste del río La Campana en el término municipal de La Carolina. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 35' 59" de longitud oeste y 38° 19' 02" de latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 448530 e y = 4241480 en la Hoja 884 (4-1) (Santa Elena-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 275).

### **Acceso**

A esta mina se accede desde La Carolina por la Autovía Madrid-Cádiz, en dirección Cádiz, saliéndose en la salida del complejo Orellana La Perdiz (a la altura del Km. 262), la cual enlaza al final con la carretera JV-5020 de la Aliseda. Tras recorrer 2'7 kilómetros se bifurca un pequeño camino que nos conduce hasta esta mina.

### **Descripción**

En este lugar se hallan varias rafas antiguas explotando un filón de dirección N 95° encajado en las pizarras silúricas y cámbricas (Domergue, 1987: 279).

### **Material arqueológico**

No se ha podido recuperar ningún elemento material del entorno de esta mina.

### **Fases cronológico-culturales**

No contamos con ningún resto de cultura material que nos permita adscribir estas rafas a un periodo cronológico concreto, aunque siguiendo las indicaciones de Domergue y la propia tipología de las explotaciones podría ser que se trataran de época romana o prerromana. No conocemos ningún yacimiento cercano a estas labores. Los documentados más próximos están a más de un kilómetro, el de Cerro del Cura (SE-1) al Este y el cerro de la mina de El Castillo (LC-4).

### **Tipo de yacimiento**

Mina a cielo abierto (rafa)

## Documentación

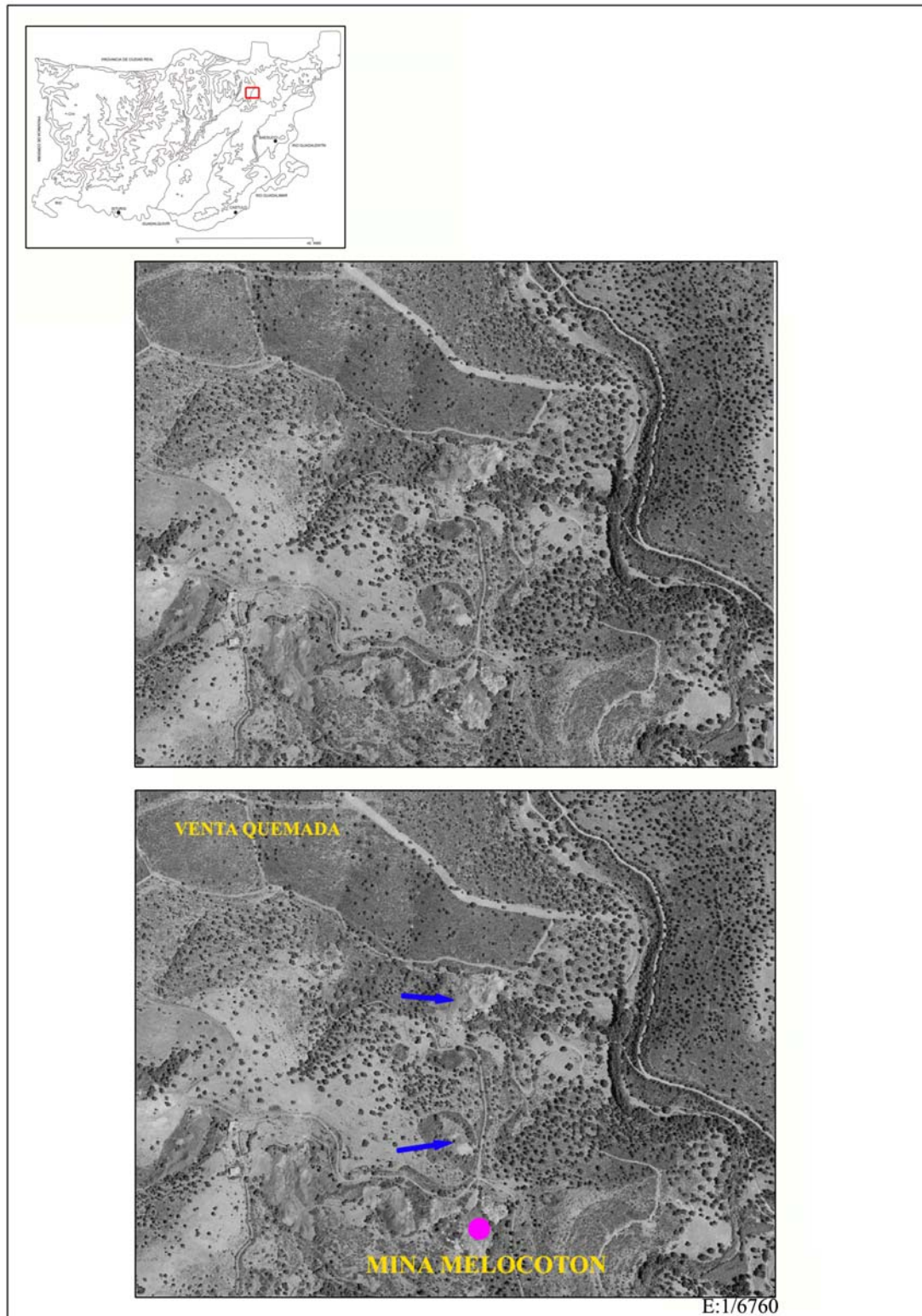


Fig. 275. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Venta Quemada (J 18)



### **43. MINA Y FUNDICIÓN DE SAN GABRIEL, J 30, Est. 218 y 219**

#### **Localización**

La mina de San Gabriel se sitúa a escasos 500 metros al Este de la carretera A-4 a la altura del Km. 261 y un km. aproximadamente al NE del yacimiento de Cerro del Cura o Cerro del Mojón, en una vaguada que nace junto a la carretera y desciende hasta unirse al arroyo de las Huertas y Galbarin en el término municipal de Santa Elena. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 33' 58" de latitud oeste y 38° 19' 54" de latitud norte en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Ésta se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: punto 1, x = 451736 e y = 4241586; punto 2, x = 451722 e y = 4241346; punto 3, x = 451865 e y = 4241477; punto 4, x = 451469 e y = 4241497 en la Hoja 884 (4-1) (Santa Elena-La Carolina) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 276).

#### **Acceso**

A esta mina se accede a través de la carretera A-4, por la salida que hay a la altura del Km. 262. De ésta sale un camino que va paralelo a la carretera A-4, del que se desvía a los 350 metros otro camino forestal que nos conduce directamente a los restos que aun quedan de la mina de San Gabriel tras recorrer unos 550 metros aproximadamente.

#### **Descripción:**

Cerca de las ruinas del pozo de San Gabriel se encuentran los restos de labores antiguas (Fig. 277), entre los que destaca un pozo antiguo excavado sobre el filón encajado en el granito descompuesto, que según las declaraciones del último explotador de la mina, Enrique Burguillos, habría contenido una bajada helicoidal en la pared. De éste, en la superficie tan sólo se conserva una especie de embudo en el terreno de gran anchura. También se ha constatado la existencia de trabajos en profundidad, de cuyas escombreras antiguas proceden varios fragmentos de lucernas de cerámica de forma y tipo irreconocibles y una lucerna de plomo (Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987: 291).

En las cercanías de la mina de San Gabriel, antes de llegar a la vaguada donde están las labores mineras antiguas, en un pequeño cerro a 100 metros al sur del camino, Domergue documentó restos de estructuras de una fundición. A pesar de las operaciones de lavado y refundición de las escorias de plomo antiguas que se efectuaron en época moderna, todavía se observan algunos fragmentos de escoria, de mineral y plomo fundido. Además se documentan numerosos fragmentos de cerámica común y dos fragmentos de T. S. Hispánica A (Domergue, 1987: 291).

A un kilómetro al Sudeste de Venta Nueva y a escasos 900 metros al Sudoeste de la mina de San Gabriel, en la cima del cerro conocido como Cerro Mojón o Cerro del Cura (SE-1) (UTM: x = 451039 y = 4240713) hallamos los restos de un yacimiento romano del que aún se observan algunas estructuras en superficie. Éste destaca por su

situación en un lugar estratégico, dominando visualmente todo el valle del arroyo de Las Huertas y Galbarín donde se encuentra la mina de San Gabriel. Además está conectado con el yacimiento de la mina El Castillo (LC-4) (Fig. 278)

El material recogido por Domergue de este yacimiento estaba formado por varios fragmentos de cerámica común romana, un fragmento del pie de una pequeña pátera cerámica Campaniense B (Lámina XI, 4) y un fragmento de plomo fundido (Domergue, 1987: 291). A éste hay que sumarle tres fragmentos de ánfora romana republicana, cinco fragmentos de cerámica de cocina romana y nueve fragmentos de cerámica común (Lámina XI) (Contreras *et al.*, 1993; Casado, 2001: 289). Según el testimonio de L. Martín Creus, de este lugar, también proceden cinco monedas de bronce de Obulco.

Por tanto, la ubicación en la cima del Cerro del Cura, los materiales y las estructuras documentadas nos indican que se trataría de un poblado o recinto fortificado fechado en época romana republicana vinculado al control de las explotaciones mineras cercanas y de las vías naturales de comunicación.

### **Material arqueológico**

Del complejo minero-metalúrgico de la mina de San Gabriel, Domergue, recuperó los siguientes materiales (Domergue, 1987: 291-292):

- Dos fragmentos de paredes de vasos Drag. 37 decorados (Lámina XII, 1 y 2).
- Una lámpara o lucerna de plomo en forma de cuchara con un vástago agudo para introducirlo en un mango
- Una cavidad regular de paredes lisas y regulares, de 0'44 m. de diámetro y 0'34 de profundidad, excavada en un gran bloque de granito. Posiblemente, dada su ubicación, está se emplearía para la trituración del mineral.
- Un bloque de granito hemisférico, vacío en su interior, que parece ser un *catilus* de un enorme molino para moler mineral.

### **Fases cronológico-culturales**

Los elementos materiales y las estructuras documentados evidencian la existencia de, al menos, dos grandes periodos de explotación del filón San Gabriel, un primero en época romana y un segundo durante época contemporánea.

La documentación de dos fragmentos de TSH A demuestra la existencia de una fase de explotación romana Alto Imperial. El proceso de concentración y de fundición del mineral extraído se realizaría en la fundición, de donde proceden los dos fragmentos de sigillata, situada a escasos metros de las labores mineras. No debemos descartar la

posibilidad de que la explotación de esta mina y de los filones cercanos se iniciaran ya en época romana republicana (s. II-I a.C.) vinculada al control del recinto fortificado del Cerro del Mojón o del Cura.

El otro gran momento de explotación del filón de San Gabriel se produciría durante el s. XX bajo la concesión del mismo nombre. De esta etapa se conservan los restos de varios pozos, de la Casa de Máquina de Bombeo Cornish, la chimenea, la Casa de Calderas, la Casa de las Oficinas, el lavadero, las tolvas y la escombrera.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina y fundición romana

## Documentación

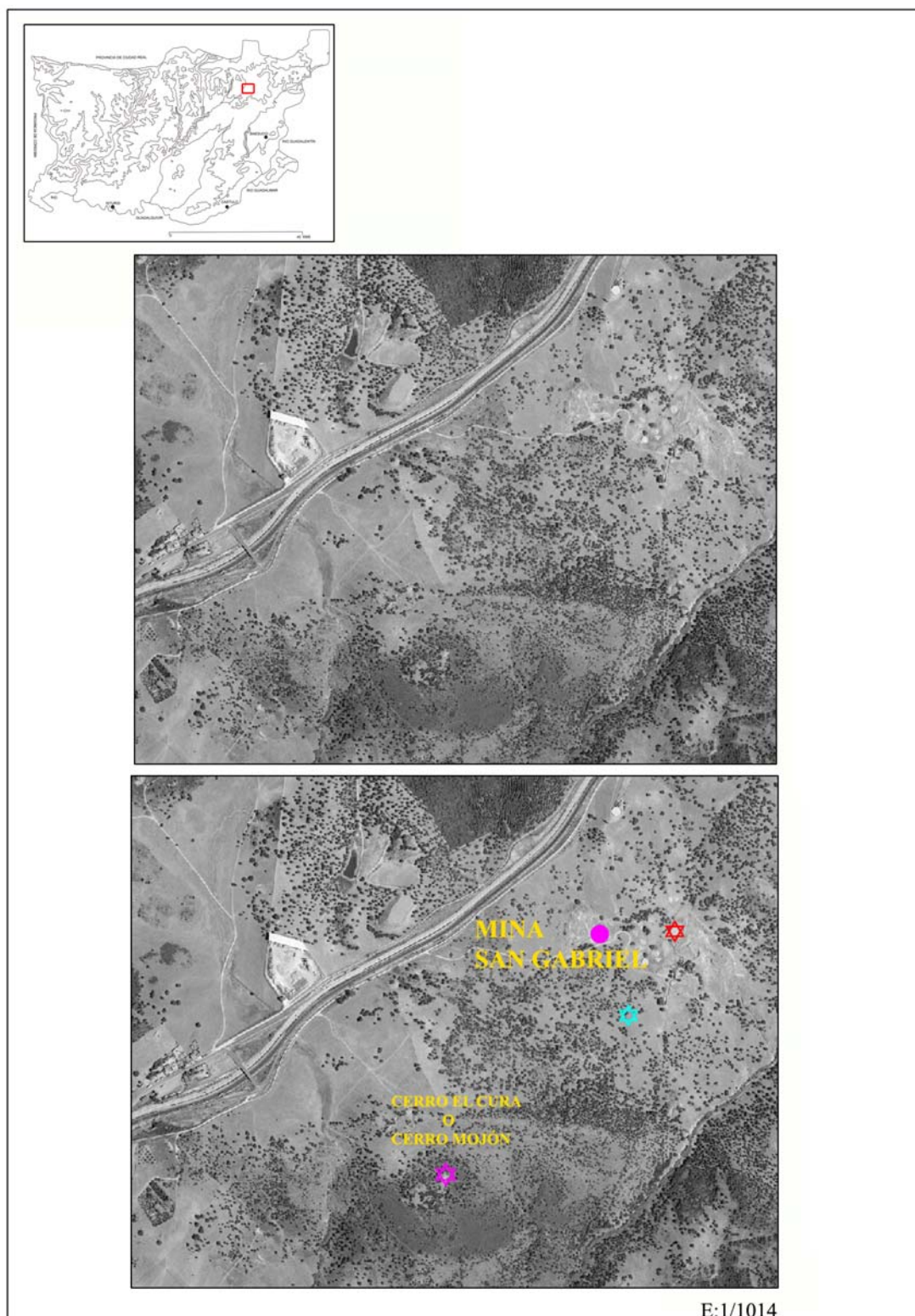


Fig. 276. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina y Fundación San Gabriel (J 30, Est. 218 y 219)



*Fig. 277. (Arriba) Panorámica del Pozo San Gabriel, Est. 219.; Fig. (Abajo) 278 Panorámica del Cerro de la Cuna, Est. 218 y 221*



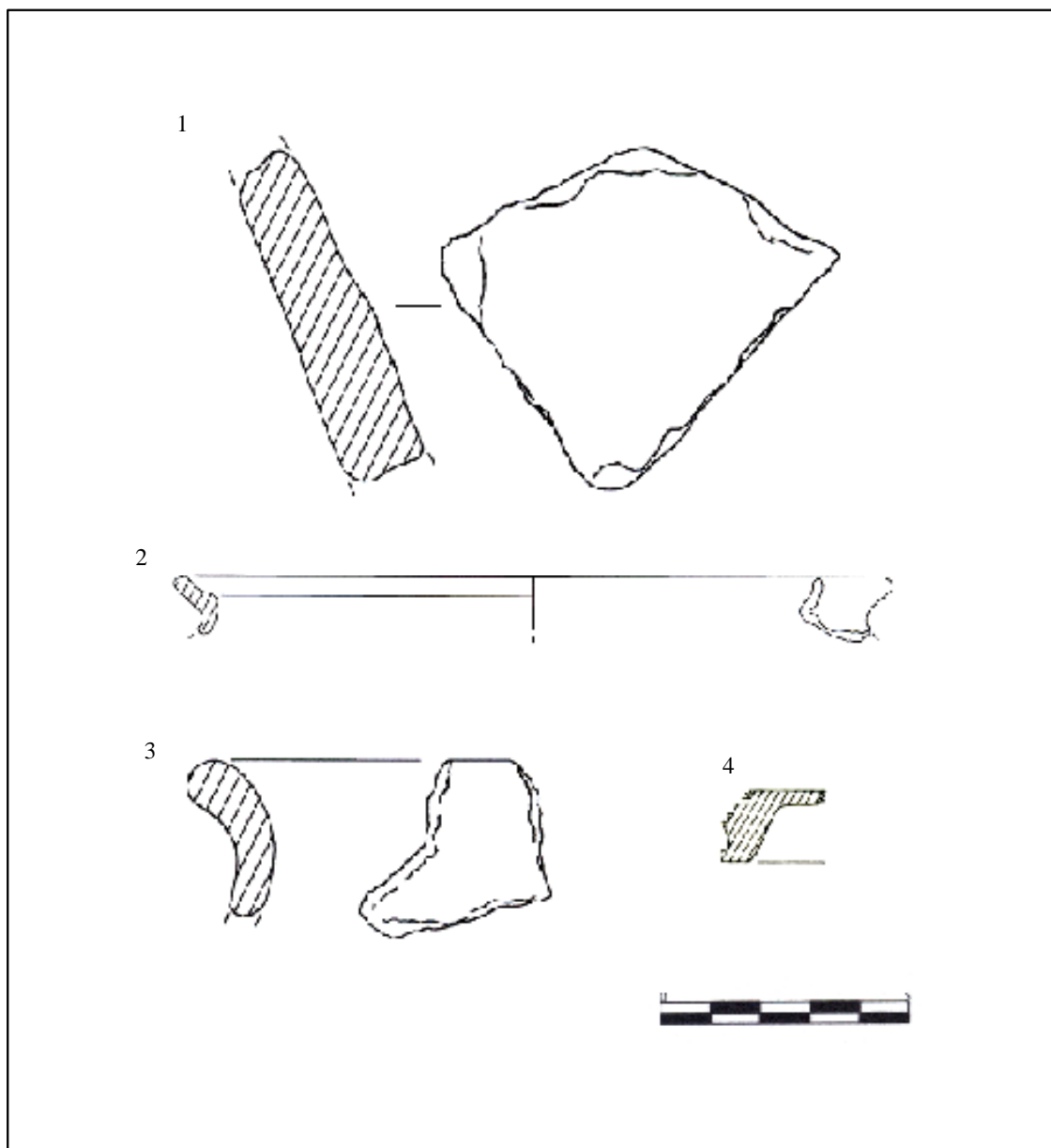


LÁMINA XI. CERRO DEL CURA o MOJÓN (J-SE-1). Material cerámico: ánfora republicana (1); cerámica romana de cocina (2); cerámica romana común (3) y cerámica de barniz negro B(4). (Elaboración propia a partir de original de Casado, 2001 y Domergue, 1987, fig.50C).

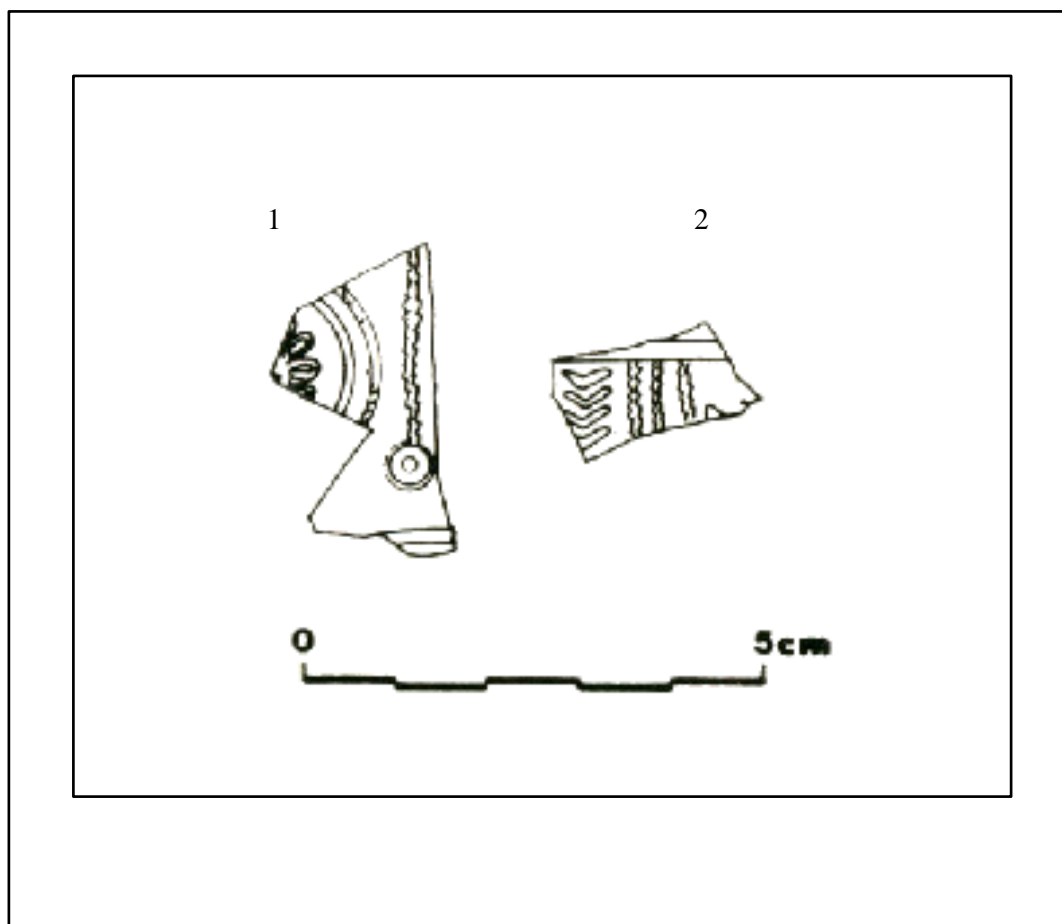


LÁMINA XII. MINA DE SAN GABRIEL. Material cerámico: TSH forma Drag.37 (1 y 2) (elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig. 50D).

#### **44. MINA EL HONDILLO-ATALAYA (NAVAS DE SAN JUAN), J 29, Est. 221**

##### **Localización**

Al Norte del núcleo urbano de las Navas de San Juan, justo en las inmediaciones del mismo, detrás de las casas construidas en la margen derecha de la carretera que se dirige a Santisteban del Puerto, se encuentra una mina en el paraje conocido como El Hondillo-La Atalaya. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 33' 58" de longitud oeste y 38° 19' 54" en la Hoja 885 (20-35) (Santisteban del Puerto) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 472508 e y = 4226936 en la Hoja 885 (3-4) (Navas de San Juan) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 279).

##### **Acceso**

Desde Linares se llega a la localidad de Navas de San Juan por la carretera A-312 o por la JV-6004. Desde esta última se accede a la mina por un camino que se desvía a la izquierda de la carretera que sale de este pueblo hacia Santisteban del Puerto. Tras seguir el camino durante 500 metros alcanzamos el basurero donde se ubicaba la mina de El Hondillo.

##### **Descripción**

En este paraje existían restos de labores mineras excavadas en las pizarras silúricas que se supone que fueron efectuadas por los romanos. De ellas debió de extraerse gran cantidad de cobre, a juzgar por los trabajos interiores, ya que las galerías pasan de 1500 m. de longitud (García Serrano, 1969: 181). Esta mina se llama Mina Rica, y fue explotada durante la década de los años 20 del siglo XX por la Sociedad General de Industria y Comercio. Domergue, en la superficie documentó algunos fragmentos de escorias, además, de cerámica barnizada moderna, varios fragmentos de cerámica común, posiblemente, romana (Domergue, 1987: 290-291).

Actualmente, no se conserva ningún elemento de la explotación moderna, la Casa de Máquinas, chimenea, pozo maestro, e incluso, la escombrera se encuentra totalmente cubierta por los escombros ya que este lugar se ha convertido en el vertedero municipal. Únicamente, se pudo identificar la entrada de un socavón que estaba a punto de colmatarse del todo (Fig. 280 y 281).

##### **Material arqueológico**

Entre las basuras y los escombros aún se pudo observar algunos fragmentos de mineral de cobre oxidado.



### **Fases cronológico-culturales**

Evidentemente, como hemos señalado, este yacimiento metalífero de cobre fue explotado durante la década de los años 20 del siglo XX, aunque no debemos descartar la posibilidad de su explotación durante la Prehistoria Reciente y época Romana. De este último periodo, se conocen varios yacimientos en el territorio circundante, por donde, además discurriría el trazado de la vía Heraclea como demuestra el hallazgo de varios miliarios (García Serrano, 1969: 181-182).

### **Tipo de yacimiento**

Posible mina de cobre explotada en época romana

## Documentación

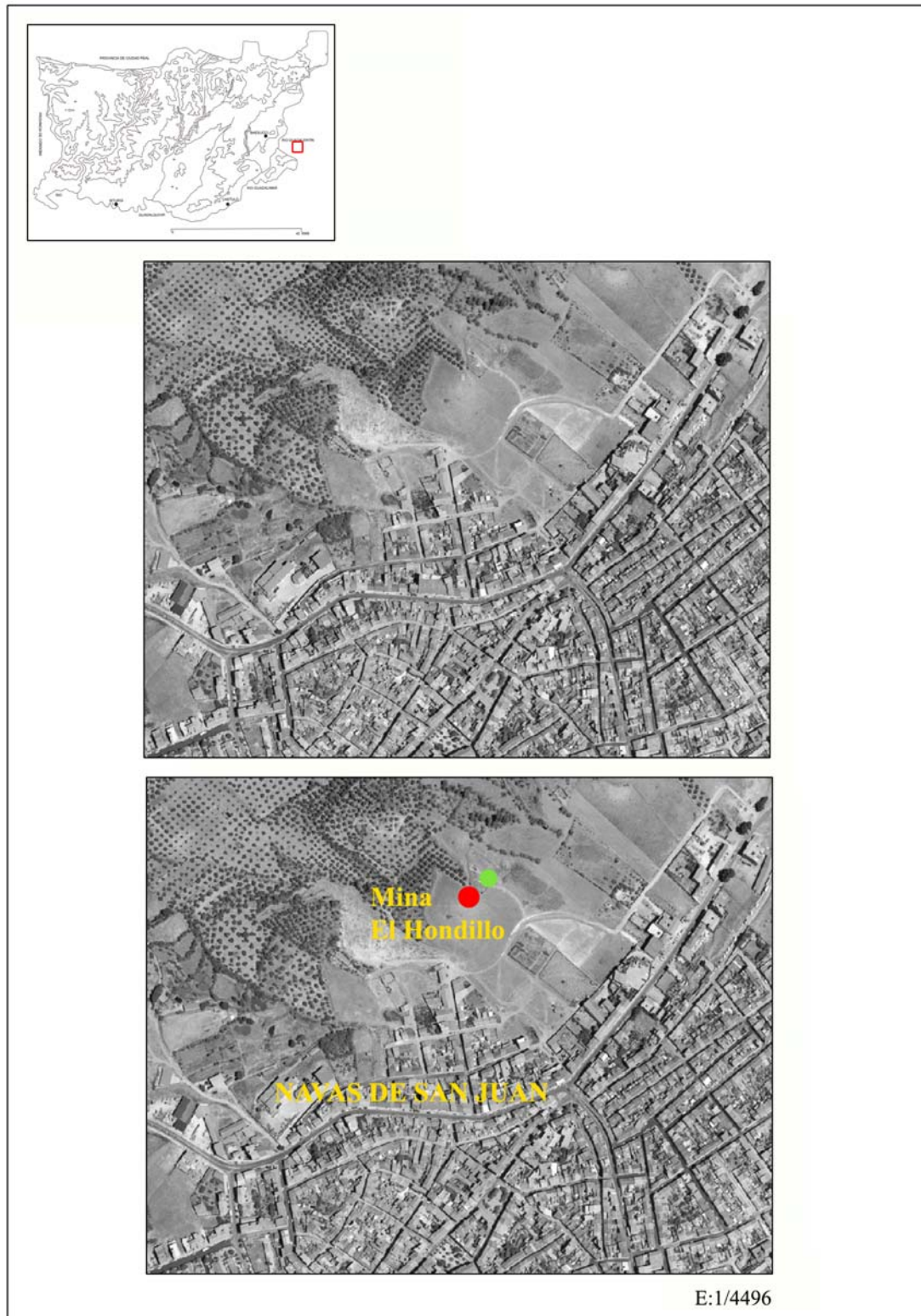
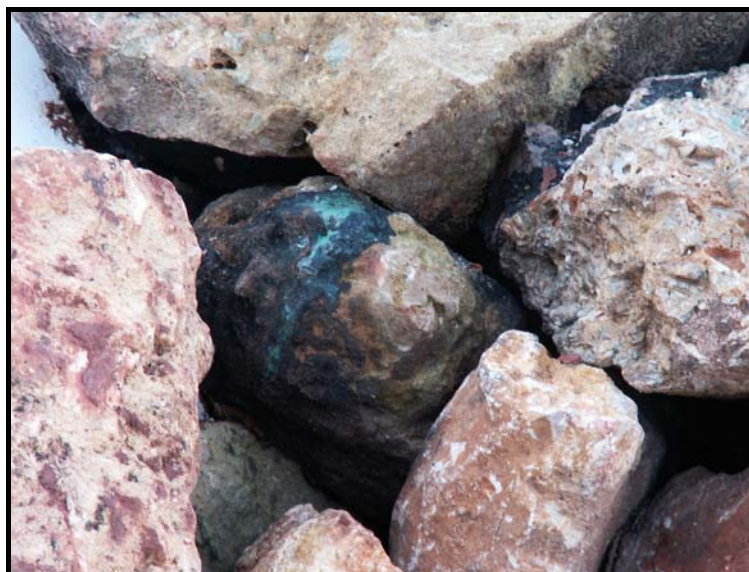


Fig. 279. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina El Hondillo-Atalaya (Navas de San Juan) (J 29, Est. 221)



*Fig. 280 (Arriba) Socavón de la Mina el Hondillo totalmente colmatado (Est. 221); Fig. 281 (Abajo) Detalle de un fragmento de mineral de cobre localizado en la terrera junto al socavón de la Mina El Hondillo (Est. 221)*



## 45. MONTE VENERO J. 31

### **Localización**

Esta mina se localiza en la ladera meridional del Monte Venero, entre los ríos Guarrizas y Guadañen, a orillas del arroyo de Venero cerca de la Casa de Sierra Ventosa en el término municipal de Santisteban del Puerto. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 19' 52" de longitud oeste y 38 ° 21' 22" de latitud norte en la Hoja 863 (20-34) (Aldeaquemada) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 471613 e y = 4246241 en la Hoja 863 (3-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 282).

### **Acceso**

A esta mina se accede desde la población de Aldeaquemada por un camino que sale al sur y que conduce hasta la mina de la Casa de Sierra Ventosa. A partir de ahí se continúa a pie hacia el Norte.

### **Descripción**

En este lugar se documenta una rafa de cierta importancia, perpendicular a una fractura NE-SO, excavada sobre las pizarras. Al otro lado de la fractura, un montón de escoria atestigua el tratamiento del mineral en las cercanías de la mina (Domergue, 1987: 292).

### **Fases cronológico-culturales**

Según Domergue, estos trabajos pudieron ser antiguos aunque no se cuenta con ningún indicador arqueológico con el que se puedan fechar.

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de una rafa a la que se asocia un pequeño escorial de una fundición.

## Documentación

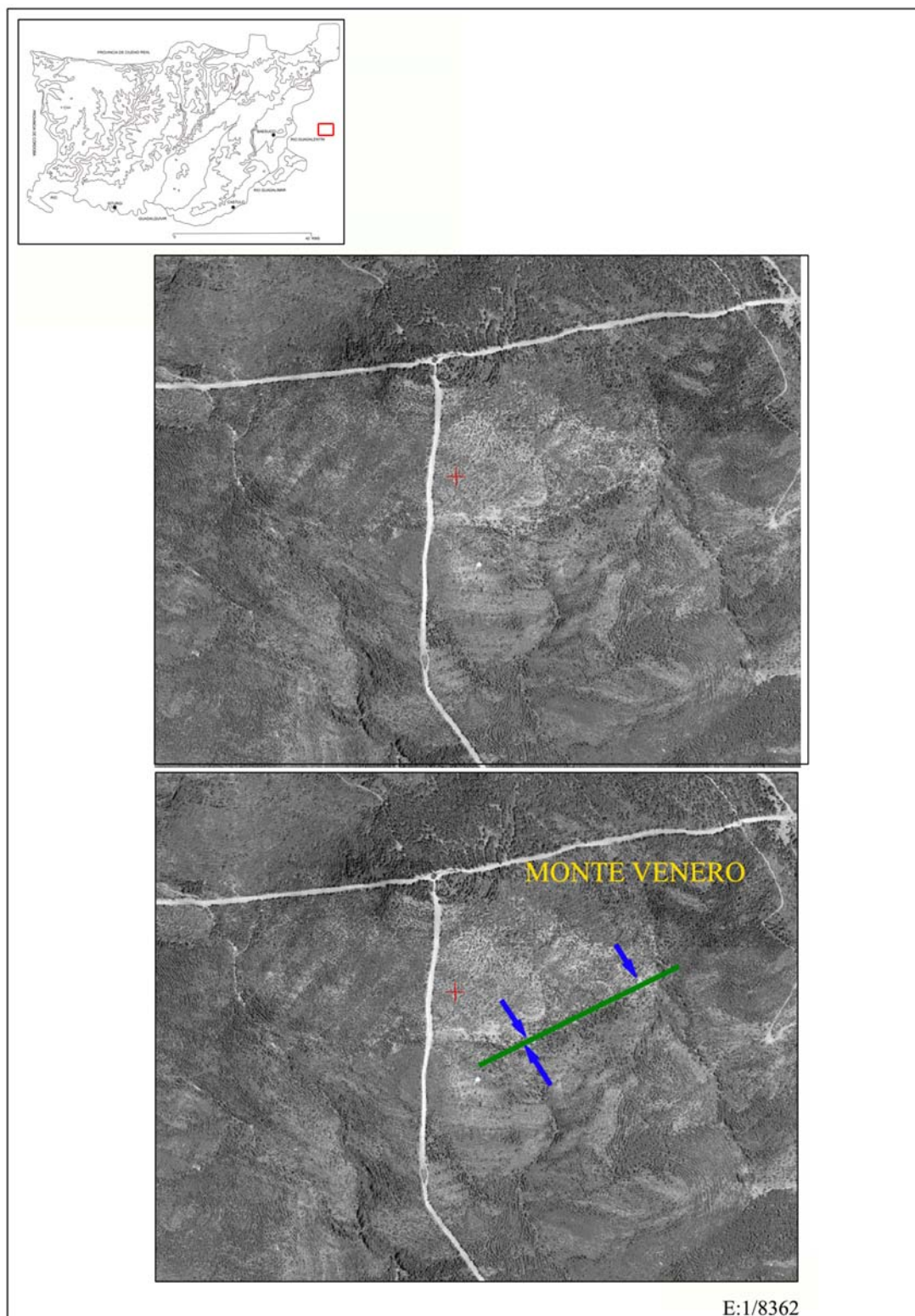


Fig. 282. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Monte Venero (J 31)

## 46. MINA BARRANCO HONDILLO, J 27

### Localización

Esta mina se localiza a 8 Km. aproximadamente al NW de Aldeahermosa, en la orilla sur del arroyo del Hondillo, afluente del río Doñador, entre la dehesa del Hondillo y el Cerro del Hondillo, al norte del cortijo del Arroyo Hondillo dentro del término municipal de Montizón. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 10' 50" de longitud oeste y 38° 23' 12" de latitud norte en la Hoja 864 (21-34) (Montizón) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 484890 e y = 4249084 en la Hoja 864 (1-3) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 283).

### Acceso

A este paraje se accede por un camino que surge al NW de Aldeahermosa hasta el cortijo Villarejo. A partir de éste, se sigue por el camino de El Avellanar con dirección Norte hasta el cruce con el carril de las Minas, el cual conduce tras poco más de 2 Km. hasta la mina de Los Engarbos. Desde de aquí se continua por un pequeño carril hacia el norte, cruzando el río Doñador, donde se encuentran esta labores mineras de El Hondillo

### Descripción

En este lugar, sobre la ladera media del Cerro Rondillo, un filón con dirección N 80° encajado en las pizarras fue explotado a través de una trinchera de unos 200 metros de longitud y una profundidad máxima de unos 15 metros. El mineral extraído fue la galena argentífera que presentaba una ley de unos 1'485 Kg. de plata por tonelada de plomo (Domergue, 1987: 290).

Durante los primeros años del siglo 20 una Sociedad de Cartagena perforó un socavón directo de 50 metros de longitud sobre el filón. Dicho socavón arrancaba desde el barranco Hondillo hacia el Este. En la parte más alta del filón hicieron un pocillo, en el que se encontraron indicios de plomo. La presencia de residuos de lava del mineral en la boca del socavón demuestra junto a la trinchera antigua la existencia de una zona metalizada (Soriano y Dulce, 1919: 1).

Estos trabajos fueron retomados en febrero del año 1918 por la Sociedad de Castilla la Vieja y Jaén que empezaron con la limpieza del socavón mencionado, y continuaron con la excavación de nuevas galerías con la que explotaron pequeñas venas metalizadas. A finales de ese mismo año suspendieron los trabajos debido a la escasa rentabilidad (Soriano y Dulce, 1919: 1-3). Probablemente, una vez más comprobamos aquí que en época antigua (romana?) se laborearon las zonas más ricas de los filones de Sierra Morena Oriental.

### **Fases cronológico-culturales**

Realmente no contamos con ningún elemento de cultura material que nos permita afirmar que esta labor minera fuera romana, como insinúa Domergue, al recogerlas dentro de su catálogo de minas y fundiciones antiguas de la península.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una rafa o trinchera de época antigua?

## Documentación

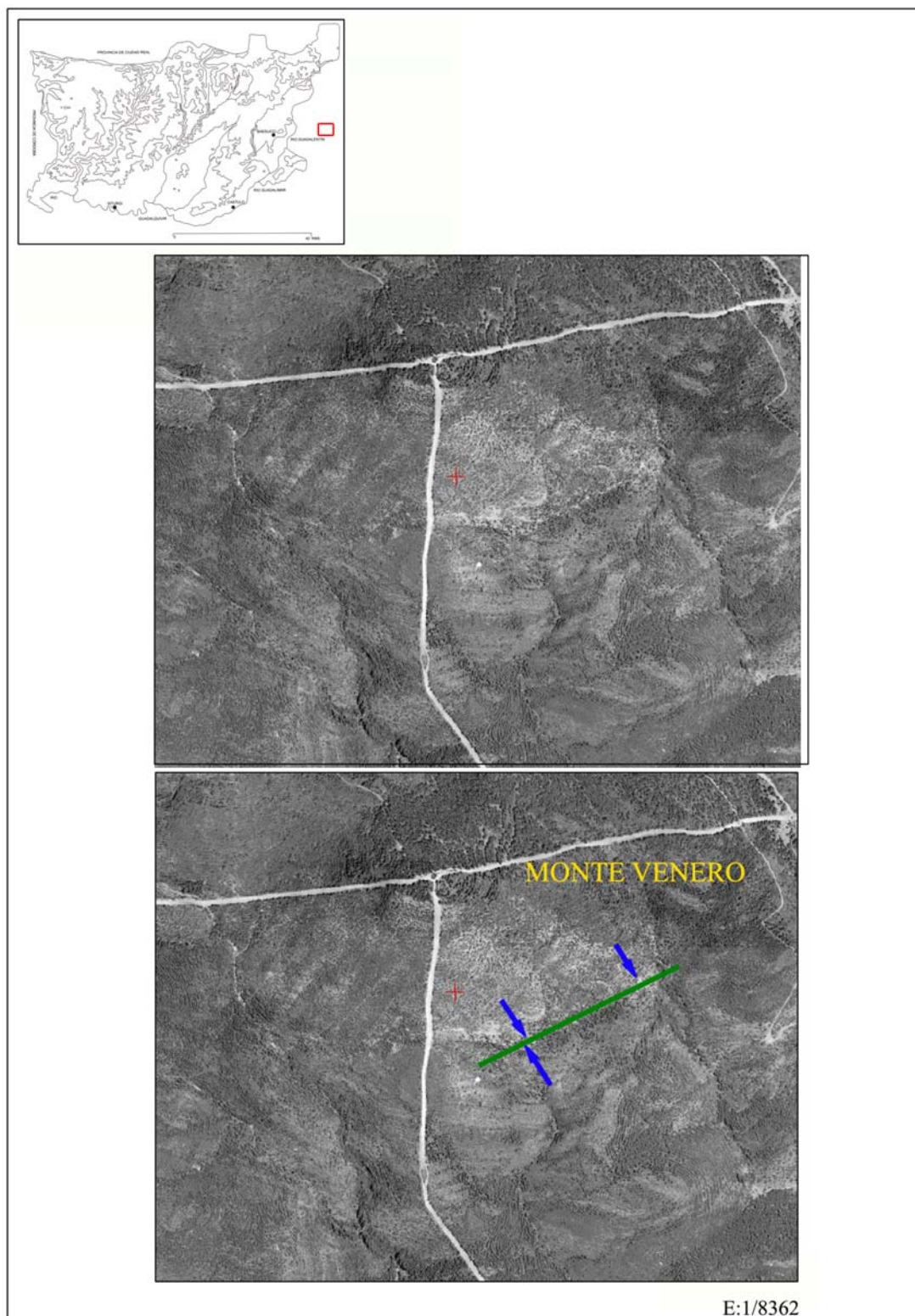


Fig. 283. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Barranco Hondillo (J 27)



## **47. MINA LOS ENGARBOS o EL AVELLANAR, J 28**

### **Localización**

Esta mina se encuentra al NW de Montizón, al sur de la mina moderna de La Central y del río Doñador en el paraje conocido como El Avellanar dentro del término municipal de Montizón. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 11' 22" de longitud oeste y 38° 21' 46" de latitud norte en la Hoja 864 (21-34) (Montizón) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 484147 e y = 4246479 en la Hoja 864 (1-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 284).

### **Acceso**

A esta mina se accede por un camino que surge al NW de Aldeahermosa hasta el cortijo Villarejo. A partir de éste se sigue por el camino de El Avellanar con dirección Norte hasta el cruce con el carril de las Minas el cual nos conduce tras poco más de 2 Km. hasta la mina de Los Engarbos.

### **Descripción**

En este lugar se constata la existencia de trabajos antiguos excavados sobre un filón de galena argentífera, de cuyas escombreras proceden varios fragmentos de lucernas romanas de cerámica (Domergue, 1987: 290). El filón, encajado en las pizarras, tiene una dirección media N 17° E. y un buzamiento NO con un ángulo de 30 a 35° con la vertical. Su potencia varía desde uno a cuatro o cinco metros (Soriano y Dulce, 1919: 3).

### **Material arqueológico**

En las escombreras de los trabajos mineros, Domergue, documentó varias lucernas de cerámica romana, aunque éste autor, no especifica el tipo ni la forma de las mismas (Domergue, 1987: 290).

### **Fases cronológico-culturales**

La presencia de lucernas romanas en las escombreras de los trabajos mineros demuestra que este filón fue trabajado en profundidad en época romana. El hecho de no conocer el tipo ni la forma de la lucerna nos impide precisar más la cronología.

La explotación de este mismo filón fue retomada a mediados del siglo XIX por una sociedad inglesa, que estableció una fundición en sus proximidades para el beneficio del mineral extraído.

Posteriormente, la sociedad especial minera El Siglo XX puso de nuevo en actividad esta mina entre los años 1891 y 1986. Para ello excavaron dos pozos maestros con varios socavones conectados a ellos.

Hacia el año 1906, esta mina fue dada a los sacagéneros que explotaron una pequeña bolsada. Y por último, la Sociedad Castilla la Vieja y Jaén explotó éste filón a finales de la década de los años 10 del siglo XX (Soriano y Dulce, 1919: 4-6).

**Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina explotada desde época romana.

## Documentación

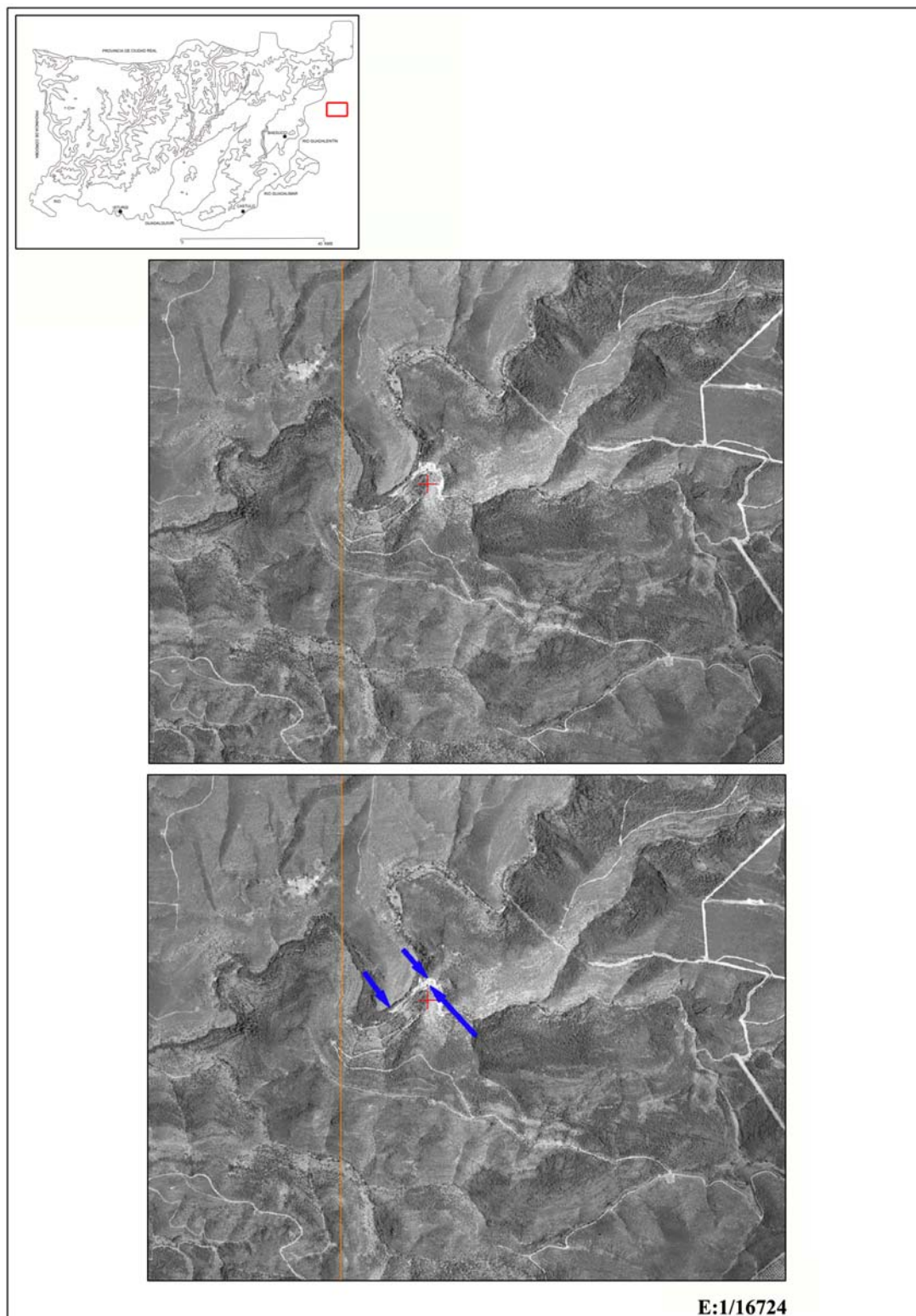


Fig. 284. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina de los Engarbos (Est. J 28)

## 48. LOS PALAZUELOS, J 14, Est. 213 y 222

### Localización

El poblado y las labores mineras antiguas de Los Palazuelos se encuentran en la cima y en la ladera este de una loma adhesionada situada a más de 10 Km. al NE de la ciudad de Linares, entre las aguas del embalse de La Fernandina y la carretera local JV-6035, a poco más de un kilómetro al NW de la mina moderna de Valdeinfierno, en la finca del mismo nombre dentro del término municipal de Carboneros. Presenta las siguientes coordenadas geográficas 38° 11' 04" de latitud norte y 3° 35' 81" de longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Además el área donde se encuentran estos vestigios mineros se encuadra entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: punto 0, x = 448605 e y = 4226768 (560 metros de distancia del punto 3); punto 1, x = 448271 e y = 4227353 (650 metros de distancia respecto al anterior); punto 2, x = 448987 e y = 4227455 (723 metros de distancia con el punto anterior); punto 3, x = 448041 e y = 4227139 (305 metros del punto precedente) en la Hoja 884 (4-4) (Carboneros-La Carolina-Vilches-Guarromán-Linares) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 285, 286, 287 y 291).

### Acceso

A este yacimiento se puede acceder por varias rutas. Desde Linares se llega a través de la carretera JV-6035 que se desvía de la A-312. Tras recorrer aproximadamente 8'4 Km. se bifurca un camino a la derecha que conduce hasta este yacimiento. Desde Carboneros se puede ir por la carretera JV-6034 hasta el poblado de La Fernandina donde cogemos la vía J-6035 en dirección sur. Después de 4'41 Km. se deriva a la izquierda un camino que se dirige a este yacimiento.

### Descripción

En Los Palazuelos, Mesa y Álvarez, reconoce la existencia de cuatro filones, dos principales, paralelos entre ellos y orientados N 60/65°-240/245°, y sus dos satélites con una orientación E.-O. (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 324). Éstos, están encajados en las pizarras primarias, desapareciendo en el sudoeste bajo los terrenos triásicos (Hereza y Alvarado, 1929). Uno de estos dos filones presenta una mineralización plumbífera como en el filón de Valdeinfierno, con un enriquecimiento de plata en sus capas superficiales, mientras que el otro, contenía cobre en forma de sulfuros más o menos oxidados (Mesa y Álvarez, 1889: 315; Domergue, 1987: 277). En el asperón Triásico existían concentraciones de mineral de cobre, lugar donde se pequeñas rafas que atestiguan la actividad minera antigua (Fig. 287) (Domergue y Tamain, 1971: 215).

Los restos de trabajos mineros antiguos sobre estos filones, concentrados básicamente en los dos filones principales (NE-SO), se observan a lo largo de la meseta entre los restos del poblado romano y en la ladera Nordeste hasta un arroyo tributario del río Guarizas. Éstos, en época contemporánea, quedaron comprendidos entre las concesiones modernas de "Santa Eulalia 1ª y 2ª" y "San Ricardo 1º y 2º" (Gutiérrez Guzmán, 1999: 303)

El primero de los filones que fue laboreado, tenía unos 600 metros de longitud y transcurría en su totalidad por la concesión de “Santa Eulalia 1ª y 2ª”. Este filón presentaba algunas grandes masas superficiales mineralizadas, distribuidas de manera irregular, que fueron explotadas a cielo abierto, excepto una que se extrajo desde el pozo Aníbal, de menos extensión que las anteriores pero que probablemente llegara a mayor profundidad. La primera de estas explotaciones, se sitúa en el extremo occidental del filón y tenía 50 metros de longitud y 30 metros de anchura, con profundidad indeterminada. Entre ésta y el conocido como pozo Aníbal, situado a 250 metros en dirección Este, se halla otra labor minera en superficie, más pequeña que la anterior (Fig. 289) (Est. 222). El pozo Aníbal, sólo tenía 30 metros de profundidad pero, a partir del fondo, se prolonga a partir de una multitud de cortas galerías que formaban en conjunto, un verdadero y profundo laberinto. Recientemente, sus ruinas han sido arrasadas, en sentido literal, al explanar la escombrera que lo circundaba, cegándolo y haciéndolo desaparecer (Fig. 289) (Gutiérrez Guzmán, 1999: 302)

Cerca del límite E. de esta concesión, se encuentra la más extensa de estas labores a cielo abierto, con una longitud de más de 100 metros y una anchura de 20, de profundidad desconocida, como las anteriores (Fig. 290) (Est. 222) (Gutiérrez Guzmán, 1999: 302-303). En el centro de ésta, según Mesa y Álvarez, “*aparece un pozo cuyos muros de mampostería están tan solidamente hechos que se conservan perfectamente intactos. Este pozo, cuya profundidad total se desconoce, debió, a juzgar por el esmero con que estuvo hecho, dada la solidez de sus muros, ser el principal o pozo maestro de la antigua mina, esto es, el pozo Baebelo de la Historia*” (Mesa y Álvarez, 1999: 324).

A continuación, y en otros 50 metros había otras pequeñas explotaciones superficiales de menos importancia. Todos los indicios apuntan a que este filón fue el primero que allí se trabajó en la antigüedad y bien pudo haber sido de plata o de galena muy rica en este metal (Gutiérrez Guzmán, 1999: 304).

El filón principal, “San Ricardo”, el A-B de Mesa y Álvarez (1889-1890), de casi 1 Km. de longitud, fue explotado a través de labores a cielo abierto y en profundidad, pozos y galerías, que se extienden a lo largo de la zona Este de la meseta y la ladera NE. Las labores se inician a unos 40 m. del pozo Aníbal, que se construyó para la explotación del filón anterior, sirviendo después para acceder a este por una travesía de 30 metros de longitud en dirección N, lo que indica la mayor antigüedad del primero. A unos 350 metros de éste, dentro ya de la concesión de San Ricardo 1º y 2º, se encuentran los restos de las cisternas romanas. A partir de estas ruinas se inicia un pronunciado declive por la ladera NE, encontrando a los 70 metros el pozo San Ricardo construido por la Sociedad Stolberg y Westfalia, probablemente sobre los restos de un pocillo antiguo (Est. 213). Los restos de trabajos a cielo abierto continúan salpicando la superficie del filón hasta el pozo moderno de Los Palazuelos (Est. 213) (Fig. 292). El filón se prolonga otros 250 metros al E, como demuestra la existencia de algunos pocillos y restos de labores someras que quedaron sepultadas por las escombreras modernas y el agua del pantano (Gutiérrez Guzmán, 1999: 304-305).

Cuando comenzó sus trabajos de reconocimiento la Sociedad Stolberg y Westfalia, el pozo Aníbal sólo tenía 30 metros de profundidad, pero sus intrincadas labores, con cortas galerías y bajadas que se iban repitiendo, profundizaban a la vista más de 90 metros, aunque en la primera vista, las aguas no le permitieron alejarse para continuar la exploración. No quedaba nada de mineral pero una fuerte corriente de aire indicaba una comunicación con la superficie, corroborada por la presencia de un gran número de murciélagos (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 324; Gutiérrez Guzmán, 1999: 304-306). Las labores mineras romanas, según los posteriores exámenes, alcanzaron una profundidad máxima de unos 150 metros bajo la zona de la meseta y unos 100 metros en la ladera NE (Domergue, 1987: 277).

En la cima amesetada se hallan las ruinas del poblado fortificado de Los Palazuelos, que es, junto a Salas de Galiarda, Escoriales y El Centenillo, otro de los sitios emblemáticos de la minería romana en Sierra Morena Oriental (Gutiérrez *et al.* 2002; Gutiérrez *et al.* 2003), donde tradicionalmente, muchos investigadores, han localizado el pozo *Baebelo* citado por Plinio (N.H., XXXIII, 96-97).

En cuanto a la procedencia del nombre de Palazuelos existen varias versiones: según Federico Ramírez, lo tomo de uno de los individuos de este apellido que la trabajaron mucho tiempo y se hicieron ricos con ella; Sandars (1924), dijo que procede de “*pequeños palacios*”, por el castillo y las diversas construcciones que existían en la mina; y una tercera versión, mezcla de las dos anteriores, indica que unos individuos que se enriquecieron con su explotación y construyeron el castillo que allí se ubicaba, decían que si los señores de la época tenían palacios, ellos, gracias a su trabajo y a las minas, disponían de “*palazuelos*”. Sea cual sea el origen del nombre, lo cierto es que en este lugar existían numerosas construcciones que podían justificar las últimas hipótesis (Gutiérrez Guzmán, 1999: 296).

Según la planta dibujada por Mesa y Álvarez a partir del plano de los filones y ruinas de Los Palazuelos que confeccionó el director general de la compañía Stolberg y Westfalia, Carlos Lickefett, y que un siglo más tarde recogió también Domergue (Fig. 287), podemos reconocer un recinto cuadrangular provisto de varias torres, como señala Sandars, pero sobre el terreno, no se conserva ni uno de los bloques de asperón que la constituían. Al igual ocurre con las construcciones situadas al Sur y Oeste de las que tan sólo se observan algunos bloques de roca. En el extenso espacio llano situado al Noroeste se documenta un recinto poligonal donde estarían, según Sandars, las casas de los mineros. Este no es fácil reconocerlo en el terreno, si bien tanto Sandars como Domergue advierten ya de la dificultad de su identificación en superficie y aconsejan la utilización de la fotografía aérea (Fig. 285) (Domergue, 1987: 277).

Los restos mejor conservados del poblado de Los Palazuelos son un grupo de cuatro cisternas alineadas de *opus camenticium* y recubiertas de *opus signinum* que se encuentran al Este del recinto fortificado, sobre la ladera NE y al N. de la rafa de San Ricardo (Fig. 293). Posiblemente, existiría una quinta cisterna paralela al otro grupo, no documentada por Domergue (1987: 277) y que estaría destruida desde antiguo. La

presencia de una gran acumulación de estériles por debajo de estas cisternas parece indicar que una parte del agua almacenada (unos 140 m<sup>3</sup>) se emplearía para lavar el mineral extraído de estos filones (Gutiérrez *et al.* 2002: 88).

En este yacimiento no se han encontrado restos de escorias, pero el descubrimiento en los desmontes de un pequeño lingote de plomo fundido confirmaría, según Domergue, la posible existencia de una fundición como ya había sugerido cuando halló un molde de pondus de plomo realizado en un bloque de asperón (Domergue, 1987: 278). Recientemente, arqueólogos de la Universidad de Jaén en el transcurso de la elaboración de una topografía de detalle de los restos de Palazuelos han localizado un escorial en la ladera sur que certifica esta tesis (Gutiérrez *et al.* 2002: 88).

### Material arqueológico

En las escombreras de los trabajos antiguos se constata la presencia de gran cantidad de muestras de carbonatos de plomo y de cobre, y de las que Domergue pudo recuperar:

- Un fragmento de lucerna del mismo tipo de las aparecidas en Diógenes y El Centenillo, adscritas a época republicana (Lámina XIII, 2).
- Un fragmento de borde un ánfora Dressel 7-10, de pasta rosada y un engobe blanquecino. Éstas se han fechado en época augusta y en el siglo I d.C. (Lámina XIII, 1).

Durante los trabajos de prospección que llevamos a cabo en el área de Los Palazuelos en diciembre del 2006 pudimos documentar en la escombrera de San Ricardo y de la zona de la meseta un conjunto de materiales compuesto por:

- Tres fragmentos de mineral de cobre, malaquita.
  - Un fragmento de material de construcción, ladrillo?, posiblemente medieval por la pasta.
  - Un fragmento de teja.
  - Un fragmento de pondos ibero-romano de forma tronco piramidal. Conserva la mitad inferior. Está fragmentada a la altura donde parece que estuvo el agujero de la zona superior de la pesa, del que queda parte de él en la zona central de la misma. Por tanto se trataría de una pesa de telar de un solo agujero posiblemente de época romana (Lámina XIII, 3).
- o Medidas:
    - Altura máxima conservada- 8'5 cm.
    - Anchura extremo distal (parte de abajo)- 6'5 cm.
    - Anchura extremo proximal conservada (parte de arriba)- 4'5 cm.
    - Grossor máximo 4'5 cm.

- Un pondus o pesa de plomo troncopiramidal de forma alargada, completa y presenta sendas depresiones en dos de las cuatro caras de la pieza, más acentuada en la zona inferior de la misma. Cuenta con un agujero de 3 Mm. de diámetro en el extremo proximal para introducir por él algún fino. Este pondus es del mismo tipo de los aparecidos en las minas de El Centenillo y Cerro del Plomo, las cuales se han fechado entre el s. I a.C. y s. I d.C. (Domergue, 1971) (Lámina XIII, 4).
  - o Medidas:
    - Altura- 6 cm.
    - Anchura base- 3'2 cm.
    - Anchura zona superior- 1'8 cm.
    - Grossor base- 2'7 cm.
    - Grossor zona superior- 1'2 cm.

Entre las labores antiguas de Palazuelos se encontraron, según el testimonio de Mesa y Álvarez, “*diferentes objetos de la minería de aquella época, como son: tubos y canalones de plomo formados por planchas dobladas y soldadas del mismo metal, que servirían sin duda para la conducción de agua; muros de contención de las mismas, tan sólidamente hechos que aún siguen en pie; trozos de madera que demuestran por su figura, debieron haber servido de ejes para pequeñas norias o aparatos de desagüe a brazo, un cangilón pequeño también de madera, en perfecto estado de conservación y en la superficie gran número de monedas romanas. Por último, también hemos tenido la dicha de ver, gracias a la amabilidad del poseedor de todos esos curiosísimos objetos, el referido D. Carlos Lickefett, una losa encontrada en aquel lugar en la que aparece un alto relieve, representando una cuadrilla de trabajadores, en traje al parecer romano, con su jefe a la cabeza, en perfecta formación, y llevando al hombro un pico para el trabajo* (Fig. 85 y 86) (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 332).

Por último, Domergue indica que de las cercanías de la mina de Los Palazuelos, además del famoso bajorrelieve de los mineros, procede la inscripción de Q. Manlius Bassus, originario de Egelasta. Sin embargo, González y Mangas sitúan este epígrafe en la mina de Men Baca (CILA, III, I, 66).

### **Fases cronológico-culturales**

El conjunto de material recuperado, compuesto por dos pondus, un fragmento de lucernas y un fragmento de ánfora, y las estructuras de cisterna y de fortificación documentadas demuestran que el yacimiento de Los Palazuelos fue explotado y ocupado desde el siglo I a.C. hasta época Alto Imperial (s. I-II). No podemos precisar si la ocupación fue ininterrumpida o por el contrario existió algún hiato o parón, ya que tan sólo contamos con datos de prospección, siendo necesario para ello, la realización de una intervención arqueológica. Durante este periodo cronológico, los pobladores de Palazuelos explotarían los filones de San Ricardo y Santa Eulalia y procesarían el



mineral extraído hasta convertirlo en metal. Probablemente, en este lugar se fundiese también el mineral procedente de los filones explotados en Valdeinfierno.

El otro gran momento de explotación y ocupación se inicia a finales del siglo XIX con la llegada de la Sociedad Stolberg y Westfalia en 1873-1874 hasta el año 1904. En este periodo de tiempo esta compañía únicamente extrajeron 107 toneladas de minerales, cantidad que resulta anecdótica y pone en evidencia que el único objetivo propuesto era la investigación. Después de abandonar Stolberg las antiguas explotaciones de Palazuelos, podemos afirmar que los minerales de plata, plomo y cobre que existieran en estas minas, ya habían sido extraídos por los romanos (Gutiérrez Guzmán, 1999: 307-308).

Una vez terminada la Guerra Civil, las minas de Palazuelos y Valdeinfierno, que formaban parte de la zona “B” de reserva, fueron adjudicadas a la Empresa Nacional de Adaro, que no las trabajó, arrendando algunas a pequeños grupos de contratistas (Gutiérrez Guzmán, 1999: 307-308).

### **Tipo de yacimiento**

Éste se trataría de una mina y fundición fortificada, al estilo del yacimiento de Salas de Galiarda, donde los trabajos de extracción del mineral y de transformación estarían controlados y protegidos por el recinto fortificado. Desde este recinto se controlaría el tramo del valle del río Guarrizas, tanto al sur como al norte, donde se concentran las labores mineras antiguas como las de la mina Alcázar o las del propio filón de Valdeinfierno.

## Documentación

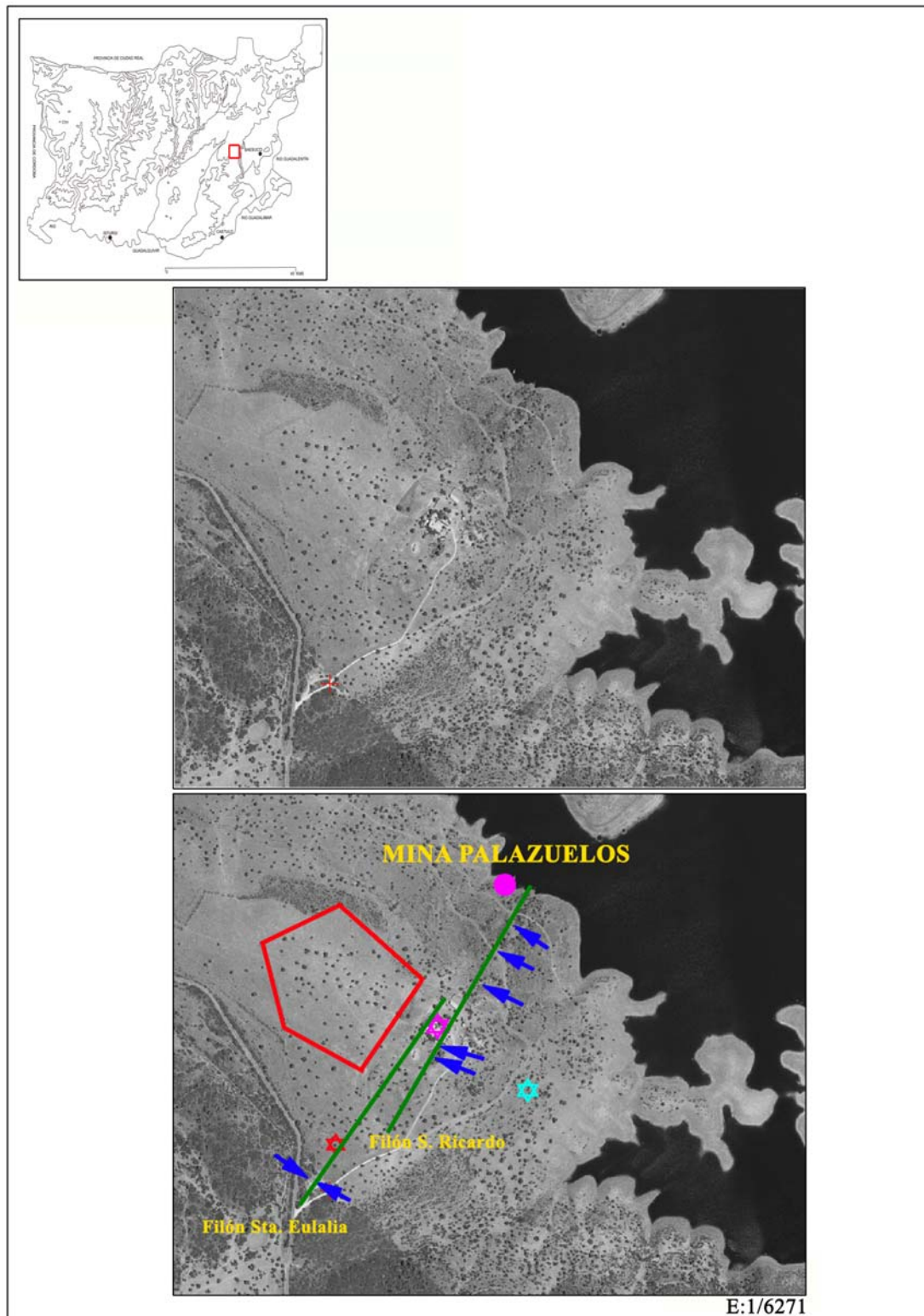
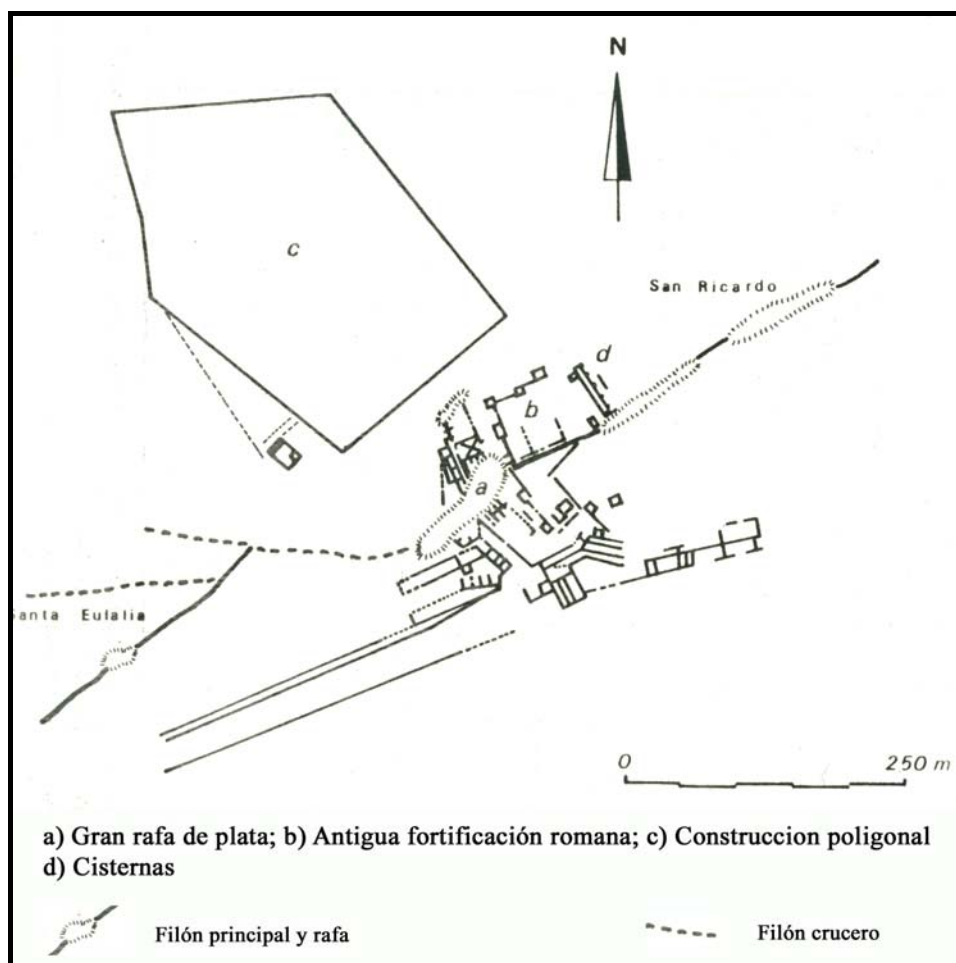


Fig. 285. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la La Mina de Palazuelos (Est. J 14, Est. 213 y 222)



Fig. 286. (Arriba) Panorámica de Palazuelos desde el Sureste, Est. 213-222; Fig. 287 (Abajo) Plano de Los Palazuelos (a partir de Mesa y Álvarez 1889 y Domergue, 1987)





*Fig. 288 (Arriba) Rafa de Los Palazuelos; Fig. 289 (Abajo) Vista general del pozo Anibal, Est. 222*





*Fig. 290 (Arriba) Raza Central de Los Palazuelos; Fig. 291 (Abajo) Panorámica de los restos modernos de la mina de los Palazuelos.*





Fig. 292. (Arriba) Rafa de San Ricardo, Est. 213; Fig. 293 (Abajo) Restos de estructuras en el extremo Sureste



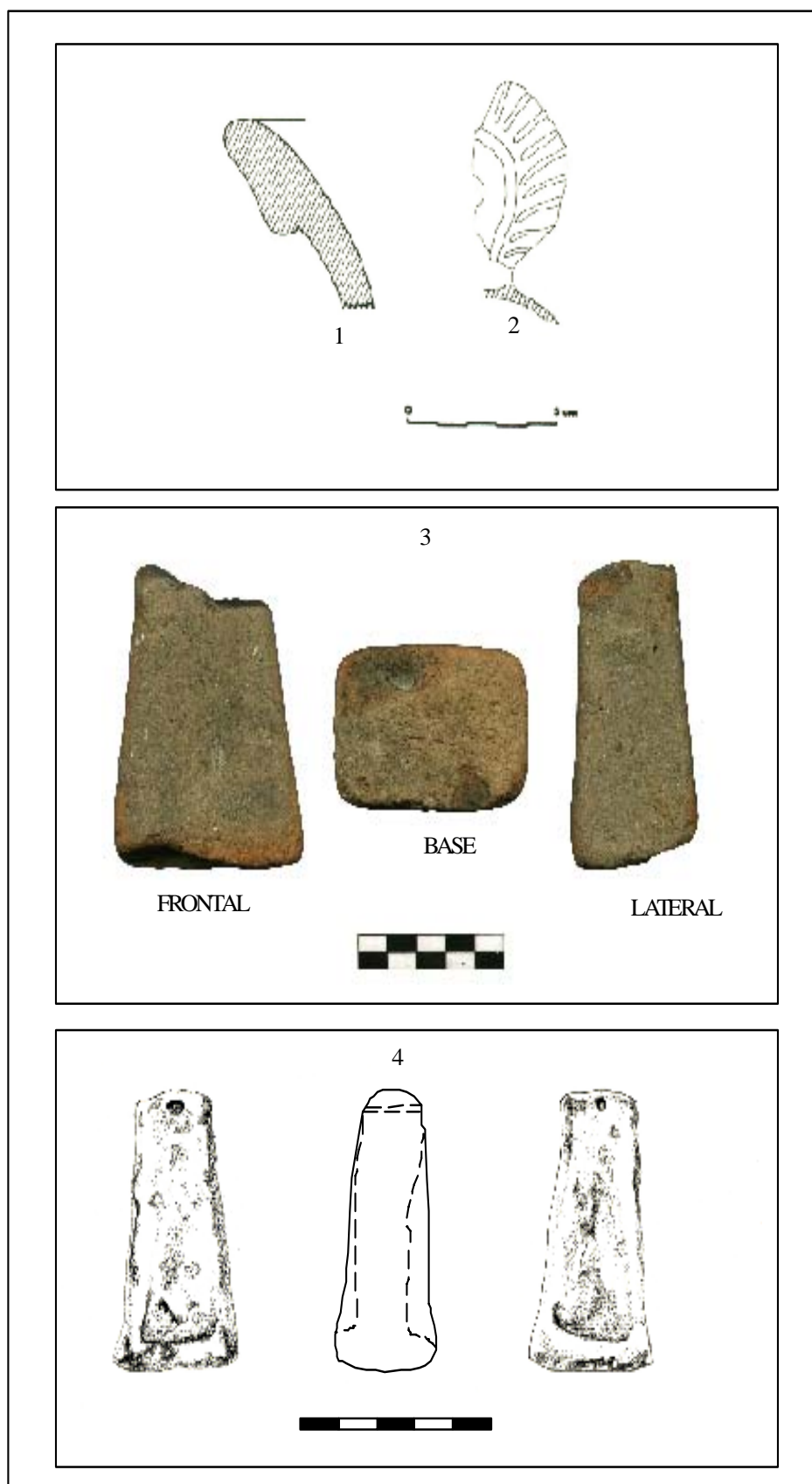


LÁMINA XIII. LOS PALAZUELOS. Material arqueológico: ánfora Dressel 7-10 (1), lucema (2), *pondus* cerámico (3) y *pondus* de plomo (4). (Elaboración propia a partir de original de Domergue, 1987, fig.49D y de prospección arqueológica).

## 49. VALDEINFIERNO I, J 15, Est. 204 y 214

### Localización

El paraje de Valdeinfierno se localiza a 9 Km. al NE de la ciudad de Linares y a 1 Km. al Sur de Palazuelos. Por el centro de su accidentada geografía transcurre el río Guarrizas, línea divisoria natural de los términos municipales de Carboneros y Vilches. En la actualidad gran parte de este lugar se encuentra cubierto por las aguas del embalse de La Fernandina. Toda su área de extensión se encuadra dentro de los siguientes puntos de coordenadas UTM: 1)  $x = 449388$  y  $y = 4226076$  a 1'16 Km. de distancia del punto 4; 2)  $x = 4493356$  y  $y = 4226486$  a 411 m del punto 1; 3)  $x = 450543/4226596$  a 1'18 Km. del anterior; 4)  $x = 450606$  y  $y = 4226188$  a 403 del punto 3, dentro de la Hoja 884 (19-35) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 884 (4-4) (Carboneros-La Carolina-Vilches-Guarromán-Linares) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 294 y 298)

### Acceso

A Valdeinfierno se accede por la carretera JV-6035 que se desvía a su vez de la A-312, que procede de Linares. Tras recorrer aproximadamente 7,7 Km. se bifurca a la derecha el camino asfaltado de Valdeinfierno que pasa por encima de la presa de La Fernandina. Los restos mineros se encuentran a 250 metros al norte de la presa.

### Descripción

El filón principal tiene una longitud aproximada de 1.800 m. orientado O a E y se situaba 250 m. aguas arriba de la presa del embalse de La Fernandina. Aproximadamente 600 m. del filón quedan a la derecha del río y 1.200 m. a la izquierda, siendo muy numerosas las vetas o pequeños filones paralelos que han sido explotados por socavones de corta longitud y rafas a cielo abierto. La gran mayoría de las labores mineras se sitúan al N de la presa y han sido cubiertas por las aguas. Por ello, durante nuestros trabajos de prospección, tan solo se han podido reconocer algunas de ellas, las situadas en las partes más altas de las laderas donde se encajona el embalse. La distribución desordenada de estos cortos filones no tiene parangón en el distrito minero de Linares (Fig. 295).

La primera de estas explotaciones a cielo abierto reconocidas en superficie, se halla excavada en el extremo occidental del filón Valdeinfierno, en la ladera Este del cerro donde se asienta el poblado de la confederación hidrográfica del Guadalquivir, debajo del pozo maestro de la mina moderna de Valdeinfierno. La rafa tiene una longitud de unos 300 metros aproximadamente por unos de 7 metros de anchura en su parte más grande (Est. 214). La caja filoniana fue vaciada por completo por los mineros antiguos (Fig. 296). A mitad de la trinchera, en dirección oeste sobre la parte izquierda del espejo de filón, descubrimos un socavón de 1'5 m. de alto por 1 m. de ancho



excavado sobre las pizarras. A los cuatro metros de la entrada la galería hace un giro hacia la derecha buscando el filón.

Asociada a ésta se encuentra una escombrera reexplotada en época contemporánea para extraer el plomo que aún contenía. Gran parte de las labores antiguas fueron cubiertas por los terreros de la explotación industrial del pozo de Valdeinfierno. En la superficie de esta última se distinguen los fragmentos de mineral de óxidos de hierro, plomo, cobre (malaquita) y barita procedentes del filón.

Los otros restos de trabajos mineros que aún se pueden observar se localizan en el extremo oriental del filón de Valdeinfierno, en un espolón de la ladera Oeste del Alto de Valdeinfierno, a unos 200 metros al Norte de la presa, dentro ya del término municipal de Vilches (Est. 204) (UTM: x = 450307 y = 422632). Todos ellos están excavados sobre el mismo filón, en este caso, en el granito descompuesto. En este lugar identificamos las siguientes labores:

- La primera labor minera, documentada en la ladera Oeste del espolón que llega a cubrir el pantano, se trata de una gran calicata circular de unos 8-10 metros de diámetro y unos 4-5 metros de profundidad.
- Unos 40 metros en dirección Este (siguiendo el filón) justo sobre la cota más alta del cerro se observa una trinchera minera muy oculta y mimetizada por la vegetación.
- A los 10 metros más al este hay otra rafa rodeada por la vegetación (Jaras, encinas, etc.) de forma circular, con un diámetro aproximado de 6 metros y 3 de profundidad en su punto más hondo (Fig. 296).
- Apenas separada por un metro más al Este hallamos la calicata más grande de todas. Ésta es circular con un diámetro de unos 10 metros y una profundidad de 5 metros.
- Otra pequeña calicata o socavón está a unos 5 metros más al Este de la anterior y se encuentra oculta entre la espesa vegetación.
- A unos 60 metros más al Este ladera arriba, justo por encima del camino que baja hasta el agua del embalse descubrimos otra calicata de 3 metros de diámetro y 3 metros de profundidad.
- Por encima de ésta última se sitúa el pozo maestro junto a las instalaciones de época industrial. Probablemente, vinculados a estas labores industriales estén dos socavones de desagüe y hundiciones situados a pocos metros de la presa y que se encuentran totalmente anegados.

Justo en la cota más alta del espolón una estructura rectangular que aterriza y delimita la parte más alta del cerro. La estructura está construida de piedras pequeñas bien trabadas con un grosor de un metro, de la que sólo se conservan algunos tramos en

su lado Norte, Oeste y Sur (Fig. 297). En sus inmediaciones se han documentado numerosos fragmentos de cerámica a mano y torno.

Finalmente, debemos reseñar la noticia del descubrimiento de plata nativa en 1882 en este filón de Valdeinfierno, siendo el único lugar de todo el distrito donde aparece este mineral en estado nativo. Concretamente, el hallazgo se produjo en los trabajos de prospección realizados dentro de la concesión minera de Virgen de la Capilla, registrada por la Sociedad Stolberg y Westfalia. La plata nativa se presentaba “impregnada en la barita azul y gris de que han cortado un filón de metros 0’20 de espesor, de la que ensayadas algunas partículas ofrecen una proporción de 2.200 gramos de plata por cada 100 kilogramos de barita, ó sean, unas 35 onzas en quintal castellano” (El Eco Minero, octubre de 1882)<sup>60</sup>. Mesa y Álvarez alude que de estos filones de Valdeinfierno y Palazuelos procedería la barita y escoria de barita hallada en la ciudad de Cástulo (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 332).

### **Material arqueológico:**

Además de la gran cantidad de mineral de plomo, barita, óxidos de hierro y de cobre documentados en las escombreras de las labores mineras, el conjunto de materiales recuperado está compuesto por:

- Dos grandes fragmentos de mineral de cobre (malaquita).
- Dos fragmentos amorfos de cerámica común, posiblemente romana.
- Seis fragmentos amorfos de cerámica altomedieval, con una pasta rugosa, oscura y con inclusiones de gran tamaño y de color variado.
- Un fragmento amorfo de cerámica con vidriado interno de color marrón oscuro. Posiblemente sea un recipiente de cocina de época islámica.
- Un fragmento de borde de marmita-olla hecho a torno lento. La pasta es oxidante, rugosa y con un gran número de inclusiones. Se puede adscribir a un periodo tardo-antiguo altomedieval (s VI-VII) (Lámina XIV, 1).
- Un fragmento (compuesto por dos trozos) de borde de olla-marmita. La pasta es oxidante, rugosa y con un gran número de inclusiones. Se puede adscribir a un periodo tardo-antiguo altomedieval (s VI-VII) (Lámina XIV, 2).

### **Fases cronológico-culturales:**

Después de un primer análisis de campo podemos hablar al menos de tres momentos de explotación.

La presencia de algunos fragmentos de cerámica común romana procedente de las estructuras documentadas en el extremo oriental del filón de Valdeinfierno apuntan hacia la posibilidad de una fase romana sin poder precisar más, probablemente vinculada al yacimiento fortificado de Los Palazuelos con el cual está conectado visualmente (Fig. 285 y 286).

---

<sup>60</sup> De esta noticia también se hace eco la *Revista Minera, Científica, Industrial y Mercantil*, Año XXXIII, tomo 8, 1882, Madrid, pp. 338-339.

Una segunda fase de explotación de este filón se produciría en época tardo-antigua/alto-medieval, como parece demostrar la cerámica de este periodo recogida en el yacimiento asentado en un pequeño espolón junto a las mismas labores mineras del extremo oriental del filón de Valdeinfierno.

Una tercer momento laboreo de este filón se adscribe a época industrial vinculado a las concesiones de San Arturo, Amparo, El Aumento, La Jerezana, Nueva Felicidad, Las Millonarias, Por si Acaso, Virgen de la Capilla. De este periodo aún se conservan los pozos maestros y las ruinas de algunos edificios, mucho de ellos cubierto por el agua del pantano.

Una vez que las minas son abandonadas por Stolberg, después de la Guerra Civil quedaron incluidas dentro de la zona “B” de la reserva y, pasaron a ser asignadas a la Empresa Nacional de Adaro, que tampoco realizó en ellas ninguna labor aunque si las cedió en arriendo. El contratista, un empresario minero de Linares, Crisanto Ramón Sánchez, trabajó en algunos socavones y en el relave de antiguas escombreras, muy ricas en plomo y plata. Los trabajadores encontraron monedas, lucernas y utensilios de época romana que confirman claramente la existencia de una fase romana, como ya hemos apuntado en líneas anteriores. Del paradero de estos restos no sabemos nada. En los últimos años de la década de los cincuenta del siglo pasado, cesaron todas las operaciones mineras.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina explotada en época romana y tardo-antigua/alto medieval vinculada a las estructuras halladas en un pequeño espolón junto a la presa, y seguramente, también con el poblado-fundición fortificada de Los Palazuelos.

## Documentación

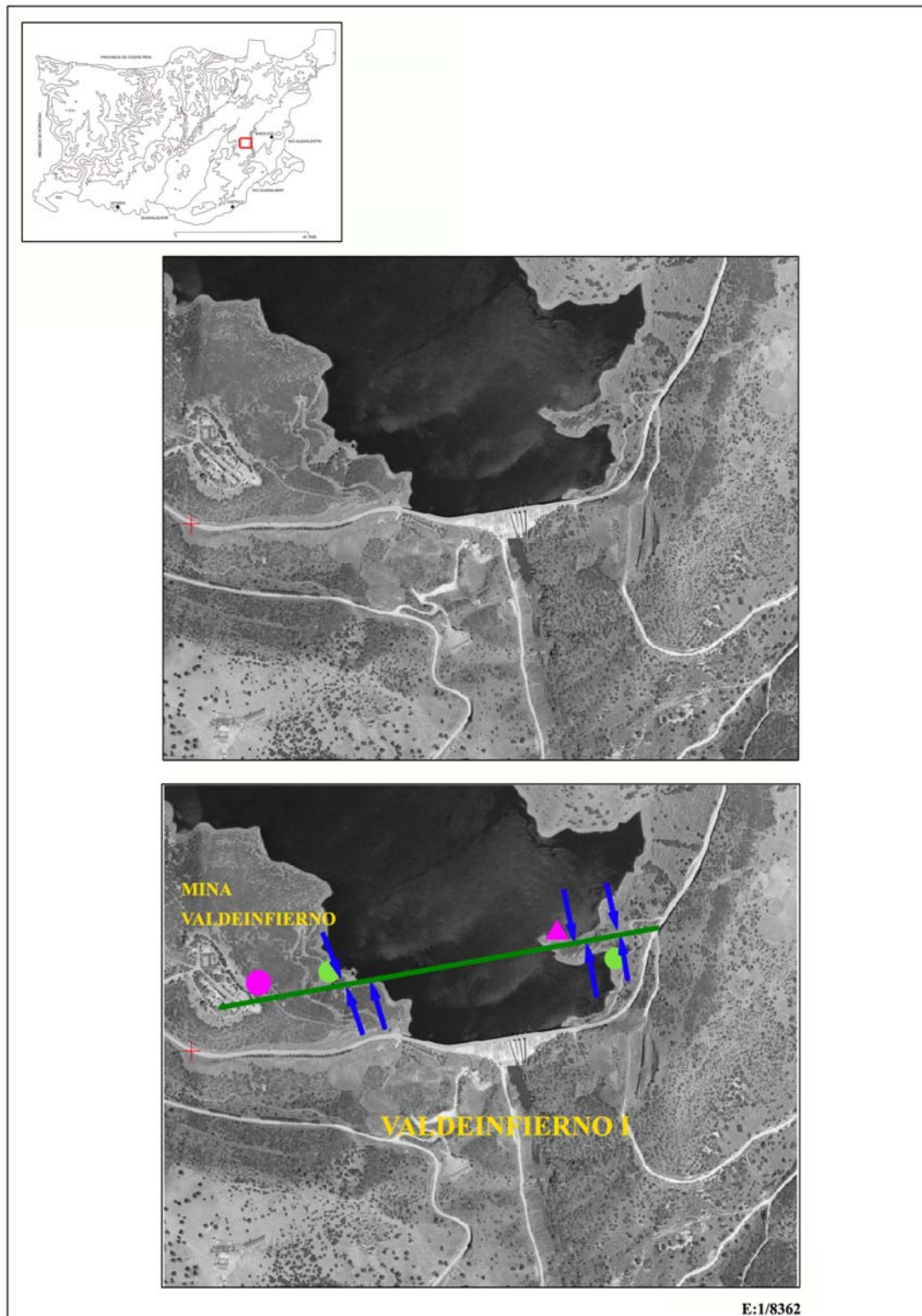


Fig. 294. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Valdeinfierno I (J 15, Est. 204 y 214)

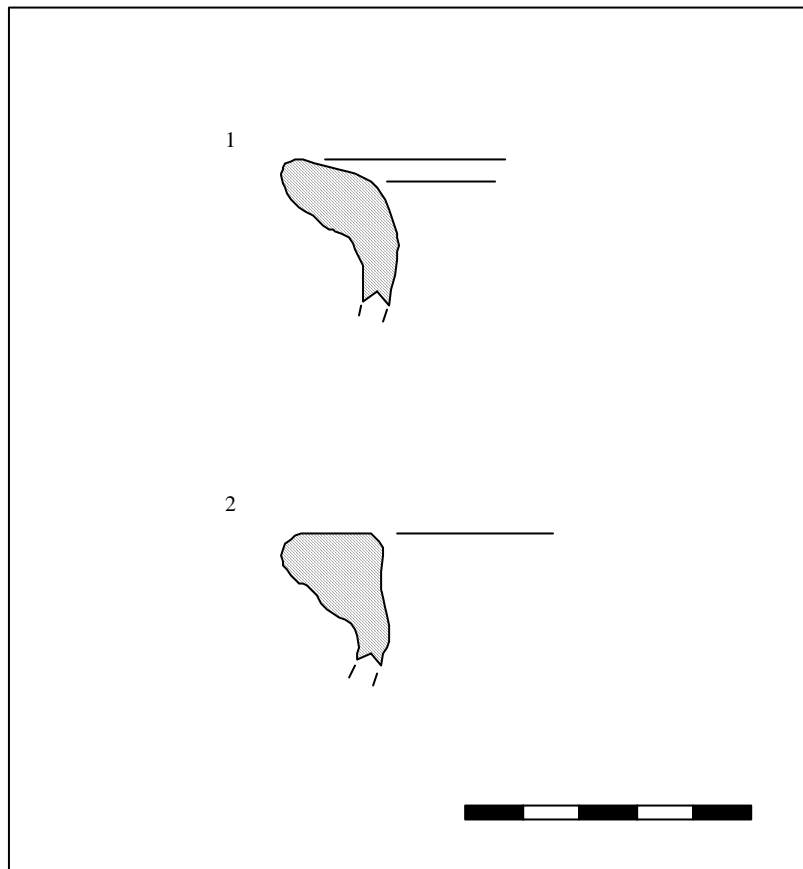


*Fig. 295. Panorámica de las labores mineras en Valdeinfierno, (Est. 204); Fig. 296. (Abajo). Rafa y socavón al oeste de pueblo de Valdeinfierno, Est. 214*





Fig. 297. Detalle de estructura de fortificación documentada en Valdeinfierno, (Est. 204)



LAMINA XIV. MINA DE VALDEINFIERNO I. Material cerámico: olla-marmita de época tardoantigua/altomedieval (1 y 2).

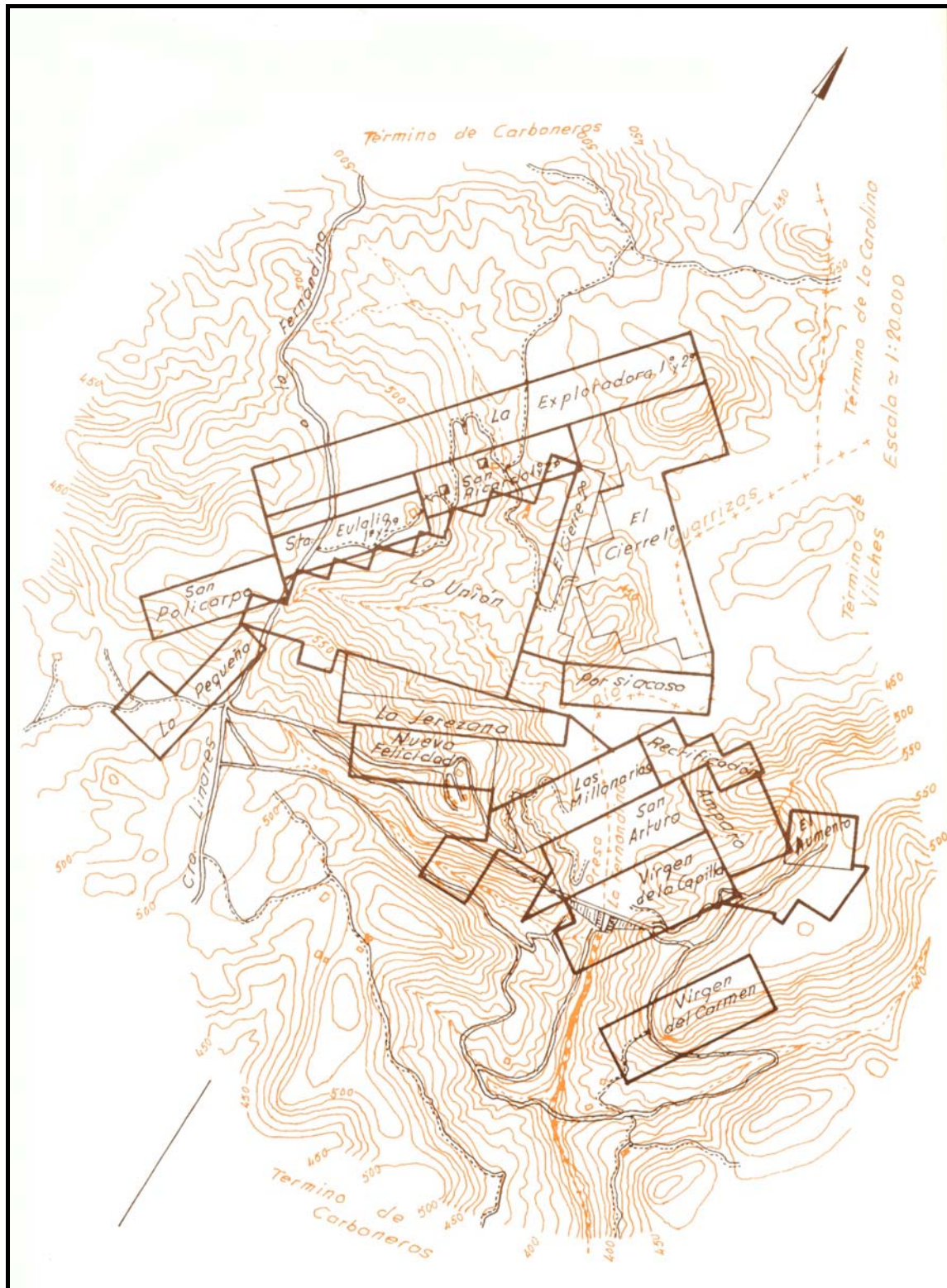


Fig. 298. Mapa de las concesiones mineras de Valdeinfierno II y Palazuelos (Gutiérrez Guzmán, 1999)

## 50. VALDEINFIERNO II, Est. 205, 206, 207 y 208

### Localización

Con el nombre de Valdeinfierno II denominamos a un grupo de labores mineras que localizamos a unos 600 metros aproximadamente al sur de la presa de La Fernandina, a ambos lados del río Guarrizas y del barranco de Los Caldereros, en el entorno de las minas modernas de El Alcázar y San Miguel. Estas explotaciones pertenecen al conjunto de concesiones conocidas genéricamente como Valdeinfierno, concretamente a la concesión Virgen del Carmen (Fig. 298) todo el conglomerado de trabajos mineros documentados se encuadran en un área delimitada entre las siguientes coordenadas UTM: 1)  $x = 450013$  y  $y = 4225189$  a 565 m. de distancia del punto 4; 2)  $x = 450756$  y  $y = 4226042$  a 1'13 Km. del punto 1; 3)  $x = 451152$  y  $y = 4225332$  a 863 m. del anterior; 4)  $x = 450362$  y  $y = 4224705$  a 1 Km. en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 884 (4-4) (Carboneros-La Carolina-Vilches-Guarromán-Linares) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000, entre los términos municipales de Carboneros y Vilches (Fig. 299).

### Acceso

A Valdeinfierno II se accede por la carretera JV-6035 que se desvía a su vez de la A-312, que procede de Linares. Tras recorrer aproximadamente 7,5 Km. se bifurca a la derecha la vía asfaltada que la confederación hidrográfica del Guadalquivir emplea para acceder a la parte baja de la presa, de la cual se deriva otro ramal que conduce cruzando el río Guarrizas hasta las minas de San Miguel y El Alcázar. Los trabajos mineros antiguos se encuentran a ambos lados del camino.

### Descripción

En el paraje de Valdeinfierno II, en un área extensa dividida en dos por el curso del río Guarrizas, hallamos numerosas vetas o pequeños filones paralelos, encajados en el granito, con una dirección aproximada de O-E y SO.-NE que fueron explotados a través de pocillos, trincheras o rafas y cortos socavones. El profesor de la Escuela Politécnica Superior de Linares, D. José Dueñas<sup>61</sup>, contabilizó, durante unos trabajos de prospección minera, más de 200 labores mineras entre hundiciones, pozos y trincheras. En la ortofotografía (Fig. 299 y 300) podemos observar como estas labores se agrupan en varias partes que coinciden con los principales filones explotados.

Entre todos los vestigios mineros queríamos destacar: por un lado, una de las trincheras excavadas sobre el filón situada unos 200 metros al norte de la confluencia del Barranco de los Caldereros con el río Guarrizas que tiene una anchura de un metro aproximadamente y unos 100 m. de longitud (Fig. 301). Al igual que sucede en otras labores mineras antiguas documentadas, a lo largo de esta rafa se trazaron sobre la misma pequeños pozos de época contemporánea (por los sacagéneros) o ampliaron las

---

<sup>61</sup> Desde aquí queríamos agradecer de nuevo públicamente la ayuda prestada por la Asociación Colectivo Arrayanes de Linares, y concretamente a los miembros José Dueñas y Antonio Ángel Pérez.



pequeñas trincheras. En este caso concreto se trata de varios pozos con sus escombreras asociadas que se superponen a los trabajos antiguos.

Por otro lado, queríamos destacar también la existencia de un grupo formado por cuatro socavones abiertos sobre el filón que se localizan a orillas del río Guarrizas a un Km. al sur de la presa en la SW del cerro de Las Cabrerizas:

- El primer socavón es el documentado más al sur de todos (UTM: 450618/4225176). En su entrada tiene una altura de más de 1´5 m. por 1´5 de ancho. En la actualidad el acceso a este se ve dificultado por el derrumbe de grandes bloques de granito. Junto a éste se encuentra una serie de estructuras totalmente destruidas.
- A unos 40 metros más al norte orilla arriba en dirección hacia la presa descubrimos oculto entre grandes bloques de granito otro socavón aprovechando una fisura de la roca (UTM: 450590/4225205). Este tiene una altura de 1´5 m. aprox. por apenas 1m de anchura, con una forma alargada.
- Unos 20 metros al norte hay otra galería de desagüe también bastante oculta entre los bloques de granito caídos y la vegetación que dificultan su visibilidad y acceso (UTM: 450563/4225220). Su entrada tiene unas dimensiones de 1´5 m. de altura por un metro aproximadamente de anchura, y una forma muy regular (Fig. 302)
- A los 20 metros en dirección NW río arriba hacia el embalse hallamos el cuarto socavón (UTM: 450531/4225228). De los cuatro documentados éste es el socavón más próximo al río, situación ésta que ha provocado la total colmatación de su entrada por los sedimentos del río y la erosión de la propia ladera.

A través de estos socavones se explotarían los pequeños filones de la zona a la vez que pudieron servir para el drenaje de los realces antiguos de los niveles superiores como de los trabajos en profundidad de las minas modernas de San Miguel y El Alcázar.

### **Material arqueológico**

En las escombreras de estas labores mineras, únicamente hemos documentado algunos fragmentos de mineral de plomo y óxidos de hierro. Sin embargo, tenemos algunos testimonios de que, durante la explotación de estos filones y el relave de las antiguas escombreras en época contemporánea, los trabajadores encontraron algunas monedas y fragmentos de cerámica romana, de la que desconocemos su forma y tipo (Gutiérrez Guzmán, 1999).

### **Fases cronológico-culturales**

El primer gran momento de explotación de estos filones parece ser que se produciría en época romana, según la propia tipología de las labores y los testimonios de existencia de cerámica de este periodo. Seguramente, estos trabajos habría que vincularlos al poblado fortificado y fundición de Los Palazuelos.

La segunda fase de gran explotación de este paraje dentro del grupo de Valdeinfierno se adscribe a época industrial vinculada a la mina de El Alcázar y San Miguel. De éstas aún se conservan los restos de la Casa de Máquina de Bombeo, construcciones convertidas en un cortijo, etc.

**Tipo de yacimiento**

Mina de época romana, sin poder precisar su cronología.

## Documentación

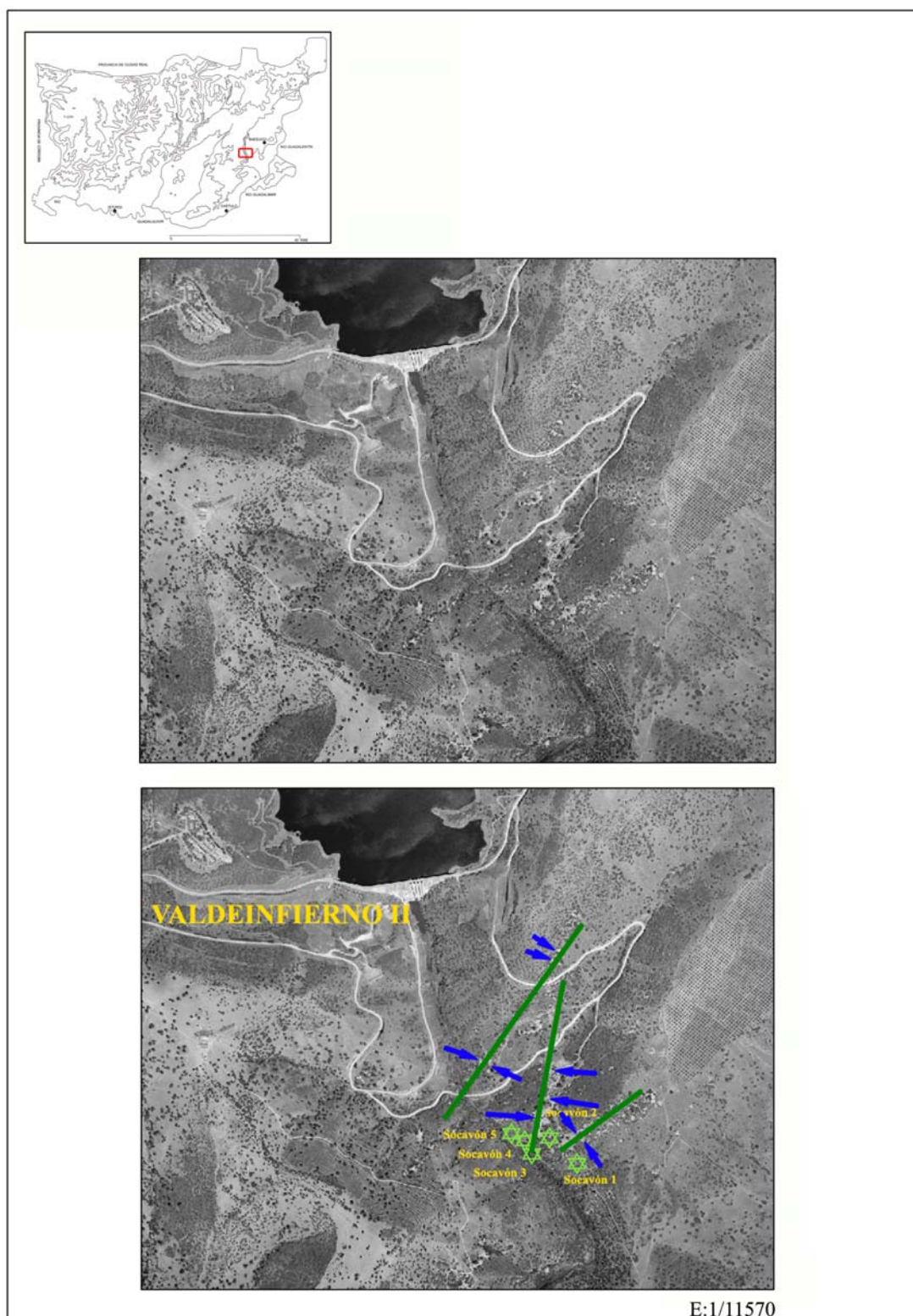
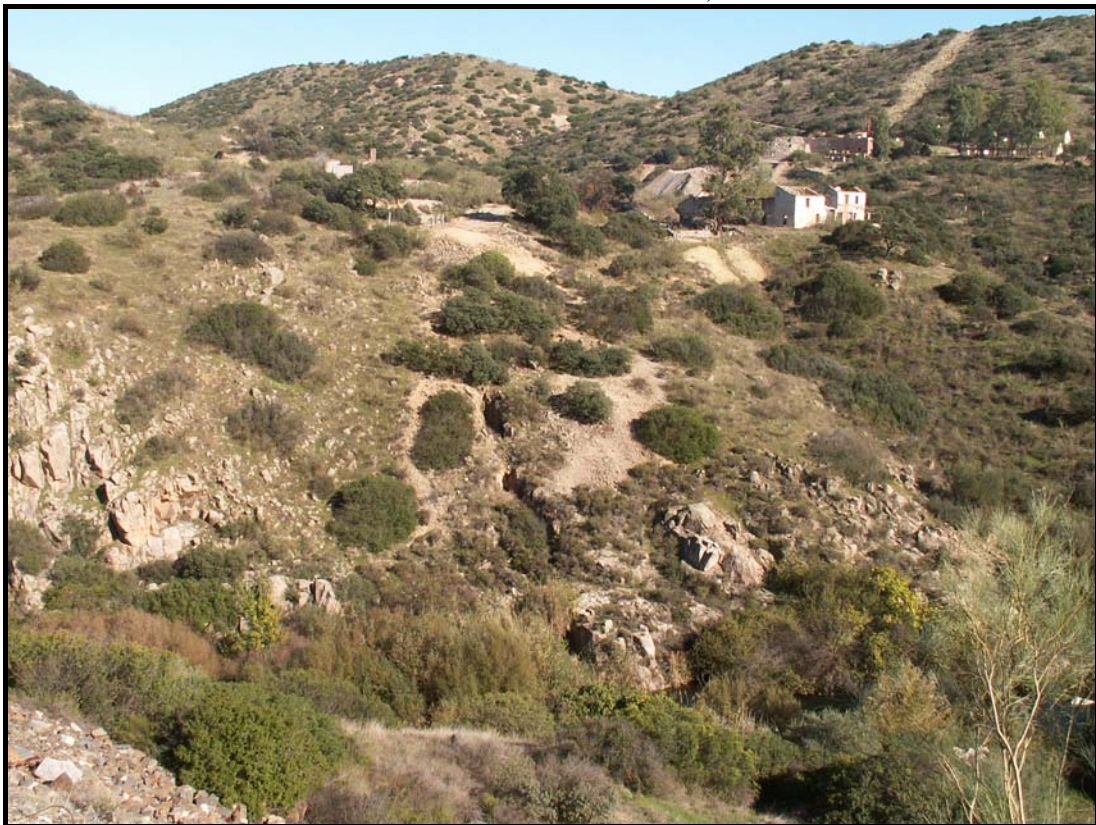


Fig. 299. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de Valdeinfierno II (Est. 205, 206, 207 y 208)



*Fig. 300. (Arriba) Panorámica que recoge las Est. 206, 207 y 208; Fig. 301. (Abajo) Vista desde el oeste de la trinchera del Barranco de los Caldereros, Est. 205*





*Fig. 302. Socavón nº 3, (Est. 208)*

## 51. FUNDICIÓN DE SAN JULIÁN

### Localización

La fundición de San Julián se localiza en un cerro amesetado entre el arroyo de San Julián al Oeste y la vía del ferrocarril Linares-Baeza-Madrid y el arroyo del Valle al Este, a 3'8 Km. al sudoeste de la localidad de Vilches y a escasos 2 Km. al Este de las labores mineras de Valdeinfierno, en las primeras estribaciones de Sierra Morena Oriental. En la cima de este cerro se sitúa el cortijo de La Mesilla o San Julián, el cual le da el nombre a esta fundición. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 11' 48" de latitud norte y 3° 32' 60" de longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM: x = 452529 e y = 4226382 en la Hoja 884 (4-4) (Carboneros-La Carolina-Vilches-Guarromán-Linares) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 303)

### Acceso

Desde Linares se accede por la carretera comarcal A-312 hasta el Km. 10 que se bifurca la carretera local JV-6036, la cual nos conduce tras unos 4'5 Km. hasta las faldas donde se halla el yacimiento. Desde la localidad de Vilches se accedería directamente por la carretera local JV-6036 después de recorrer unos 3'5 Km.

### Descripción

La fundición se asienta en la media ladera de la subida a este cerro amesetado, aprovechando la ruptura de la brusca pendiente de ascenso en un punto en el que ésta se suaviza y da paso a una pequeña meseta a partir de la cual se hace más suave hasta la cima y aprovecha la presencia del arroyo San Julián que ha excavado un cauce profundo, para situarse en la vertiente del barranco y aprovecharse de esta forma de un fácil aprovisionamiento de agua (Gutiérrez Soler *et al.*, 1995: 430).

Debido al estado de destrucción en el que se encontraba este yacimiento, afectado por el desmonte continuado de las estructuras para el aprovechamiento de la piedra y por los incendios, un grupo de arqueólogos de la Universidad de Jaén decidió llevar a cabo, a lo largo de los meses de septiembre y octubre de 1992, una intervención arqueológica de documentación gráfica de los hornos romanos dentro de la Campaña de Actividades de Urgencia de 1992 desarrollada en la provincia de Jaén (Gutiérrez Soler *et al.*, 1995: 431).

La elección de ubicar la fundición en una ladera media obligó a los romanos a construir ciertas obras de infraestructuras con el fin de crear una plataforma horizontal que sirviera de área de trabajo, de la que pueden observarse aún en superficie algunos muros de aterramiento (Gutiérrez Soler *et al.*, 1995: 431).

En cuanto a las evidencias del proceso metalúrgico, pese al avanzado estado de destrucción general de la fundición se reconocen aún en superficie abundancia de escoria de gran peso específico alternadas con trozos de carbonato cálcico utilizados

como fundente. Los amontonamientos de escorias y fundentes se concentran masivamente en puntos determinados de la fundición y parecen producto del vaciado del contenido de uno o varios hornos destruidos, seguramente por el desmantelamiento de algunos de ellos durante los últimos años, como manifiesta la presencia de grandes bloques escoriados, que con toda seguridad formaban parte de la estructura de los hornos (Gutiérrez Soler *et al.*, 1995: 431).

La presencia de varios hornos en la fundición también parece quedar confirmada por el crecimiento de encinas que aprovechan los huecos dejados por éstos para emplazarse, permitiendo el desarrollo y profundización de sus raíces en busca del agua del subsuelo, contribuyendo a la destrucción de las estructuras (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431).

La documentación de esta fundición se completó con una prospección superficial del entorno más cercano con el objetivo de determinar, si era posible, la extensión total del complejo metalúrgico y localizar el poblado y las dependencias anexas de este centro de producción (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431).

Durante el transcurso de la prospección, estos hallaron un complejo arquitectónico, reutilizado como zurdón hasta hace pocos años, y que parece corresponder, en realidad, según Gutiérrez *et al.*, a una batería de hornos de afino. La presencia de *terra sigillata* hispánica en superficie, aunque escasa, parece confirmar su contemporaneidad respecto a la fundición de San Julián. Esta estructura, abierta en uno de sus lados cortos, tiene forma de U, y, a lo largo de sus tres brazos, se configura como una batería de estructuras circulares de pequeño tamaño, oscilando su diámetro entre 90 cm. y 120 cm., conservándose una de ellas, en el momento de su documentación, cubierta por una cúpula (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431 y 436). A pesar de que los prospectores no documentaron restos de escorias, paredes de hornos vitrificadas, etc., apuntan la posibilidad de considerarla, por su morfología, como una batería de hornos de afino. Sin embargo, creemos que de ser así, es decir, que fueran hornos, en el terreno habrían quedado improntas del proceso de fundición.

A escasos dos Km. al Oeste de este complejo metalúrgico, en el valle del río Guarrizas, se hallan los restos de trabajos mineros de Valdeinfierno de donde procedería, probablemente, el mineral tratado en esta fundición. Por otro lado, en los alrededores de este complejo metalúrgico se ha constatado la presencia de varios yacimientos romanos. Unos metros al SW se encuentra un recinto ibero-romano del que se conserva el zócalo compuesto por grandes bloques de piedra sobre el que se levantaría una torre de adobe probablemente. El recinto cumpliría una función de control sobre la vía de acceso al valle, defendiendo de esta forma la salida del metal. Al NE de la fundición se halla una casa rural, con la misma cronología, en una zona llana y más propicia para la práctica agrícola (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431).

### **Material arqueológico**

La presencia de materias, al margen de la gran abundancia de escoria y fundentes, es escasa debido a que se trata de una zona de dehesa y al intenso expolio al que ha sido sometido en los últimos años. Aún así se han recuperado material cerámico adscrito a un ibérico tardío y TS Hispánica (Gutiérrez *et al.*, 1995: 436).

### **Fases cronológico-culturales**

En estas condiciones no es posible una adscripción cronocultural fiable, lo que nos lleva más bien a realizar un encuadramiento cronológico amplio que incluye, como hemos señalado, materiales del horizonte ibérico tardío junto a TS hispánica, que nos permite avanzar un momento impreciso entre el s. II a.C. al s. I d.C. (Gutiérrez *et al.*, 1995: 436).

### **Tipo de yacimiento**

Ésta se trataría de una pequeña fundición romana, s. II a.C.-I d.C., ligada a las labores mineras de Valdeinfierno.



## Documentación

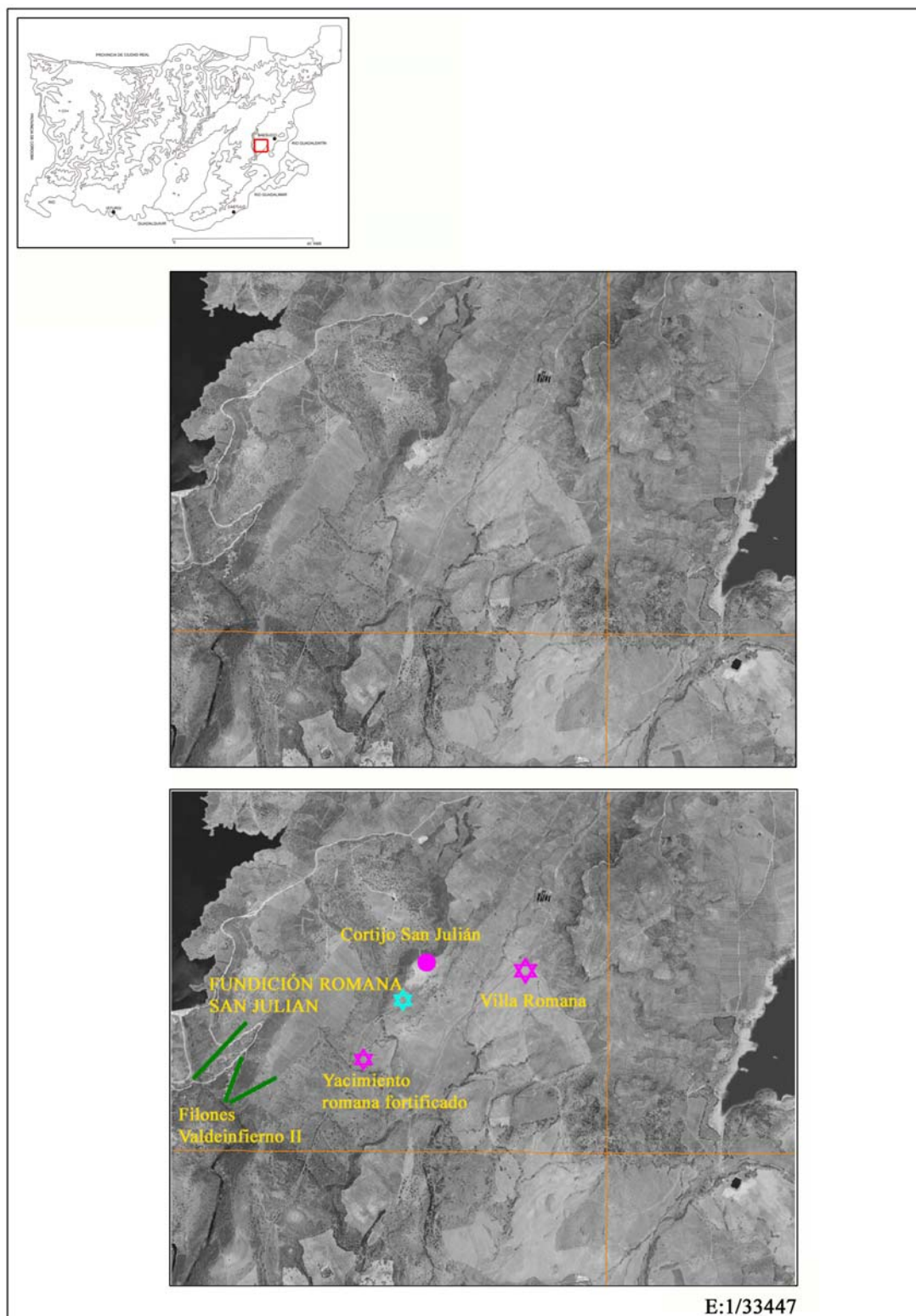


Fig. 303. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición de San Julián

## 52. VILLA ROMANA DEL CERRILLO DEL CUCO

### Localización

El yacimiento de Cerrillo del Cuco se localiza a 3'30 Km. al SE de la localidad de Vilches, junto al cortijo del Arcediano, en un paraje denominado popularmente como Santagón que actualmente se encuentra cubierto por las aguas del pantano del Guadalén (Molinos *et al.*, 1981: 308). Presenta las siguientes coordenadas geográficas 3° 28' 52" de longitud oeste y 38° 11' 60" de latitud norte en la Hoja 885 (20-35) (Santisteban del Puerto) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 458683 e y = 4227413 en la Hoja 885 (1-4) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 304).

### Acceso

A este yacimiento se accede por un camino de tierra que surge al NE de la población de Vilches siguiendo una dirección SE hacia el embalse del Guadalén. Después de recorrer un Km. aproximadamente se desvía una nueva pista a la izquierda que seguimos durante 650 m. hasta el cruce con otro camino que surge a la izquierda. Éste nos conduce tras 2'4 Km. hasta el cortijo de Juan Reyes, desde el que surge un nuevo camino hacia el sur que llega hasta el cortijo del Arcediano.

### Descripción

El yacimiento del Cerrillo del Cuco es conocido desde hace tiempo por la aparición de numerosas sepulturas, de distintos momentos históricos, en sus inmediaciones. Éstas han estado sometidas a un continuo expolio durante años. El yacimiento quedó incluido en el interior del pantano de Guadalén y durante mucho tiempo ha permanecido sumergido en las aguas de éste. Ante el peligro de desaparición se planteó en el verano de 1980 una excavación de urgencia, aprovechando el descenso de las aguas a causa de la fuerte sequía, por parte del Museo de Jaén en colaboración con arqueólogos del entonces Departamento de Prehistoria del Colegio Universitario de Jaén (Molinos *et al.*, 1981: 308).

El asentamiento se sitúa en una pequeña elevación rocosa de escasos metros, pero que domina todo un amplio valle situado al sur de Vilches, en el primer escalón de Sierra Morena. Las posibilidades agrícolas que presenta el valle son enormes y ésta ha sido su principal riqueza antes de la creación del pantano. El lugar tiene abundante agua, no sólo por la cercanía del río Guadalén, sino también por la existencia de varias fuentes en las cercanías. A ello se añade la riqueza minera de la zona, fundamentalmente en cobre (Molinos *et al.*, 1981: 308).

Ante el nivel de destrucción que presentaba este yacimiento se decidió plantear dos cortes:

#### *Corte 1.*

Éste corte se planteó en lo alto del cerrillo y dio como resultado la aparición de un muro, posiblemente exterior, de la villa romana. Por desgracia, la ocupación ininterrumpida del yacimiento durante varios siglos y la acción del arado hace que no sea posible ofrecer una estratigrafía completa. La potencia estratigráfica es reducida y presenta un amplio estrato superficial con mezcra de materiales medievales y romanos. Por debajo de este estrato aparece un único estrato romano de escasa potencia localizado bajo el muro citado (Molinos *et al.*, 1981: 308).

#### *Corte 2.*

Ante la aparición en el interior de la villa de una franja de un mosaico se decidió plantear un segundo corte continuo al primero. En este caso la estratigrafía no aporta ningún elemento objetivo, debido a que el propio piso de la estancia excavada fue ocupada ininterrumpidamente desde el momento de su ejecución, hasta época medieval, aunque posiblemente en esta última fase fuese cubierto con una capa delgada de cal, debido, aparte de posibles motivaciones ideológicas, a que el mosaico estaba ya destruido en parte (Molinos *et al.*, 1981: 308).

Al otro lado del arroyo donde se encuentra la villa, se halla un horno, descubierto por la acción del agua del pantano, muy deteriorado pero del que aún puede documentarse en planta. En la superficie se pueden identificar algunos ladrillos recubiertos de arcilla del alzado del horno (Gutiérrez Soler, 2000: 371).

### **Material arqueológico**

Los materiales aparecidos en el curso de la excavación fueron muy escasos, aún así se ha recuperado un conjunto que está compuesto por:

- Cerámica medieval árabe.
- Cerámica romana, paredes fina, TS, fragmento del disco de una lucerna con motivos eróticos.
- Útiles de hueso o metal, romanos.

A todo ello se añade una abundante cantidad de escorias de cobre, relacionadas tanto con el mundo romano y medieval, lo que indica una fuerte actividad metalúrgica en la villa (Molinos *et al.*, 1981: 308).

### **Fases cronológico-culturales**

Según los excavadores, el yacimiento debe tener un origen que se sitúa alrededor del s. I d.C., aunque es posible que en esas fechas su importancia no fuera muy relevante. A partir del siglo III con el desarrollo del latifundismo y la crisis municipal, la villa debió conocer un momento de gran esplendor. Los restos arquitectónicos conservados indican la existencia de una zona noble y una serie de dependencias destinadas posiblemente a almacenaje y residencia de esclavos y colonos. La extensión de la villa debió ser importante, alrededor de 2.500 metros. El mosaico debió reconstruirse en el siglo III o principios del IV. Los inicios del s. IV marcan una fase importante de la villa como se deduce de la parición de gran cantidad de cobre, en el perímetro de la villa, pertenecientes a estos años (Molinos *et al.*, 1981: 310).

Esta villa romana se dedicaría tanto a la actividad agrícola y la metalúrgica como demuestra la existencia de una gran acumulación de escoria y de un horno en una zona muy fértil y con gran cantidad de agua.

Durante el mundo visigodo la villa continuó siendo ocupada y de esta época con una serie de sepulturas excavadas en la roca muy cerca del Cerrillo del pico. Posteriormente, siguió siendo ocupada en época medieval.

### **Tipo de yacimiento**

Villa Alto-Bajo Imperial dedicada a la metalurgia y a la agricultura.

## Documentación

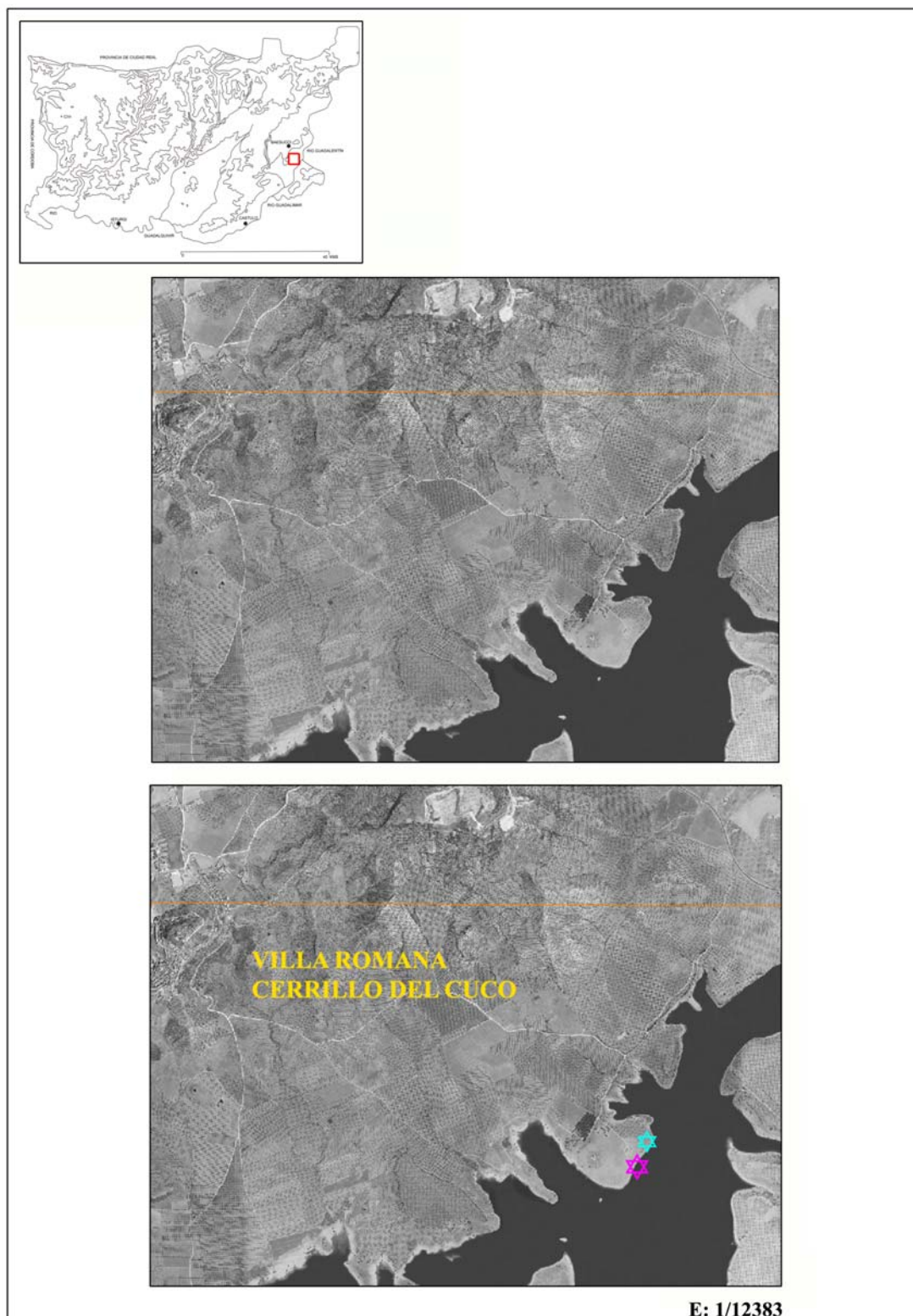


Fig. 304. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Villa Romana del Cerrillo del Cuco

## **53. MINAS CUATRO AMIGOS y SANTA AGUEDA, Est. 224 y 225**

### **Localización**

Esta minas se localizan en el término municipal de Vilches a poco más de 1'3 Km. al Este de la mina La Española y de la fundición romana de La Laguna y 3'5 Km. al NE del oppidum de Giribaile al norte del pantano del mismo nombre (Giribaile). Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 08' 16" de latitud norte y 3° 27' 02" de longitud oeste en la Hoja 906 (20-36) (Úbeda) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Las labores mineras antiguas se encuadran dentro de un área rectangular delimitada por los siguientes puntos de coordenadas UTM: 1) x = 460417 y = 4220950 a 1'23 Km. de distancia respecto al punto 4; 2) x = 459932 y = 42213777 separado del punto anterior por 642 m.; 3) x = 460663 y = 4222237 a 1'14 Km. del punto 3; 4) x = 461091 y = 4222007 a 484 m. del punto anterior, dentro de la Hoja 906 (1-1) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 305).

### **Acceso**

A labores mineras a cielo abierto se accede desde Linares a través de la carretera A-312 dirección a Arquillos hasta el cortijo de La Laguna, desde donde sale el camino forestal que conduce al yacimiento de Giribaile. Tras recorrer 1.200 m. por este camino, se desvía un nuevo carril a la izquierda que seguimos durante 2.400 metros hasta el cruce con una pista. A partir de aquí, continuamos por este nuevo camino hacia el Norte llegando a estas minas después de recorrer 800 m.

### **Descripción**

En este paraje se documentan dos filones paralelos, separados por escasos 400 m., con una dirección aproximada SW-NE y una longitud de 1'53 Km. y 0'90 Km. respectivamente los cuales están encajados en el granito. Éstos, a lo largo de todo su recorrido, fueron explotados por medio de numerosas trincheras y pequeños socavones, cesando estas labores cuando los filones pasaban a estar recubiertos por los materiales terciarios (Fig. 306 y 307). En ambos casos comprobamos que la caja filoniana ha sido totalmente vaciada.

En los alrededores de estos dos filones se constata la existencia de varios filones más, también paralelos entre ellos, explotados a través de varias minas como La Española, dentro de la concesión de San Antonio (Fig. 305). Posiblemente, de estos filones procedería el mineral tratado en la cercana fundición romana de La Laguna.

### **Material arqueológico**

En la superficie de las escombreras de estos trabajos observamos gran cantidad de mineral, óxidos de hierro y carbonatos de cobre (malaquita) procedentes de las zonas superficiales del filón, de la que se recogieron dos muestras de mineral de cobre y dos de óxido de hierro.

### **Fases cronológico-culturales**

Desgraciadamente, no contamos con ningún indicador arqueológico que adscriba estas labores a un periodo cronológico concreto, aunque por la tipología de las labores cabe la hipótesis de que el inicio del laboreo de estos filones se produjera en un periodo ibérico asociado al cercano *oppidum* de Giribaile (Fig. 308), donde se ha constatado la existencia de una metalurgia del cobre, seguramente, para la fabricación de idolillos de bronce así como de gran cantidad de galena (Domergue, 1987: 292; Gutiérrez Soler, 2000: 367).

Durante época romana continuaría la explotación de estos filones abasteciendo de mineral, concretamente, de galena, a la fundición romana de La Laguna fechada en época romana-republicana.

Una última fase de explotación se produce ya en el siglo XX vinculada a las minas modernas de La Española, Úbeda, Cuatro Amigos y Santa Agueda, de las cuales se conservan aún los pozos maestros y las ruinas de algunos edificios.

### **Tipo de yacimiento**

Una mina

## Documentación

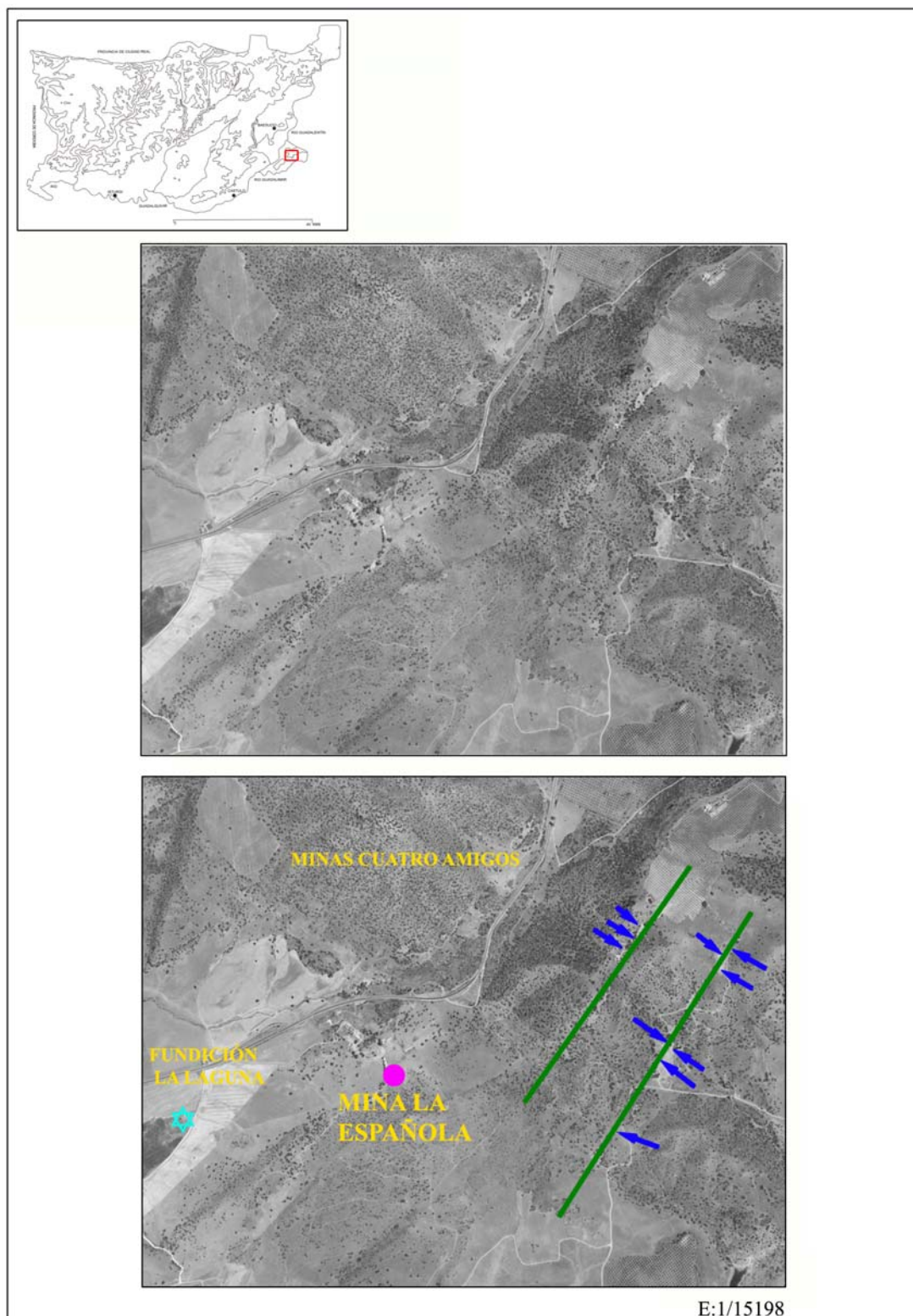


Fig. 305. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de las Minas Cuatro Amigos y Santa Agueda (Est. 224 y 225)





*Fig. 306 Panorámica general de la rafa y labores a cielo abierto, filón paralelo, Est. 225.*



*Fig. 307 Detalle de la trinchera en las labores a cielo abierto, filón paralelo, Est. 225.*



*Fig. 308. Vista panorámica del Giribaile desde la Est. 225*

## 54. FUNDICIÓN LA LAGUNA, J 32, Est. 223

### Localización

La fundición romana de La Laguna se encuentra dentro del término de Vilches, a unos 2 Km. al norte-nordeste del *oppidum* ibérico de Giribaile y a 2 Km. al Este del río Guadalén dentro de la finca de ganado bravo Hacienda de La Española. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 08' 50" de latitud norte y 3° 28' 55" de longitud oeste en la Hoja 906 (20-36) (Úbeda) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM  $x = 458447$  y  $y = 4221194$  en la Hoja 906 (1-1) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 309).

### Acceso

A este yacimiento se accede desde Linares por la carretera A-312 dirección a Arquillos hasta el cortijo de La Laguna que se encuentra en la margen izquierda de ésta a la altura del Km. 16. Al otro lado de la carretera nace el camino forestal que conduce al yacimiento de Giribaile. Tras recorrer 250 metros por este camino, llegamos al antiguo cortijo de La Laguna, hoy día un corral para vacas. En este lugar se encuentra la fundición.

### Descripción

La fundición se asienta en un pequeño montículo que se eleva en la llanura del paraje conocido como La Laguna, a escasos 100 metros de la carretera A-312 y junto al antiguo cortijo del mismo nombre, el cual lleva muchos años deshabitado pero en la actualidad se emplea como corral para ganado vacuno. Este hecho junto al cultivo de las tierras ha provocado la total destrucción de esta fundición antigua.

En superficie tan sólo hemos identificado numerosos fragmentos de escoria de la metalurgia del plomo y montones de piedra que seguramente formarían parte de las estructuras de la fundición (Fig. 310). Sin embargo, Domergue, además de escoria documentó un bloque de una tobera de horno y cerámica pintada de tradición ibérica, observando la ausencia de cerámica típicamente romana (Campaniense o Sigillata) (Domergue, 1987: 292).

El topónimo de "Laguna" tiene mucho interés porque parece aludir que en esta llanura, cerca del río de Guadalén, existiría en época antigua una pequeña área lacustre. Esto sería un factor fundamental para explicar la situación de esta fundición en esta zona, junto a la cercanía de las minas, a una buena comunicación y a la existencia de abundante vegetación.

Probablemente, el mineral fundido procedería de los filones que discurren por las montañas situadas al Este que fueron explotados por medio de trincheras y corta a cielo abierto en época antigua y por pequeñas minas en época contemporánea, como la de Úbeda, Cuatro Amigos o La Española.

### **Material arqueológico**

Como se ha señalado, en el lugar donde se asentaba este yacimiento se han registrado fragmentos de cerámica ibérica pintada, multitud de fragmentos de escoria y el resto de una tobera. Por otro lado, nosotros hemos podido recuperar cinco fragmentos de escoria de sangrado con restos de tierra por el contacto con el terreno. Tres de ellos tienen un aspecto muy poroso mientras que los otros dos restantes están muy vitrificados a causa de las altas temperaturas alcanzadas (Fig. 311).

Domergue, realizó el análisis espectrográfico y químico a una muestra de escoria procedente de esta fundición cuyos resultados recoge en una tabla del apéndice del segundo tomo de su catálogo de minas y fundiciones de la Península Ibérica con el número 227, datándola en época prerromana (Domergue, 1987: 557). Sin embargo, según el material documentado en este yacimiento creemos que habría que considerarla de época romano republicana o de un ibérico tardío. Los análisis revelan que se trata de una escoria fayalítica de plomo como demuestra el porcentaje de en este metal (17'2) y en silicato férrico<sup>62</sup>. Por otro lado, debemos de destacar el porcentaje de cobre, que aunque bajo (0'20), es mucho más alto si se compara con los otros elementos recogidos, lo cual nos indica que el mineral fundido sería un sulfuro complejo con contenido en cobre. Al respecto, sabemos que los filones de algunas zonas de Sierra Morena se caracterizan por ser polimetálicos conteniendo minerales de cobre en las zonas superficiales mientras que en profundidad aparecen los sulfuros de plomo, como por ejemplo ocurre con los de Linares o los explotados en los alrededores de esta fundición.

### **Fases cronológico-culturales**

La presencia de cerámica ibérica pintada testimonia que esta fundición estuvo en funcionamiento en algún momento de una época ibérica tardía/romana republicana, es decir, en el s. II y I a.C.

Sin embargo, según Gutiérrez Soler *et al.*, las recientes investigaciones llevadas a cabo sobre el poblamiento en la zona les han permitido fijar una cronología de este lugar de producción metalúrgica a comienzos del S I a.C., formando parte de un horizonte arqueológico vinculado históricamente al poblado fortificado romano de la

---

<sup>62</sup> Tenemos que señalar que en la tabla de contenidos publicada por Domergue no recoge como elemento los silicatos, tan sólo el hierro.

Monaria<sup>63</sup> y no al de Girbaile, que se destruye a principios de este siglo como consecuencia de los episodios de Sertorio (Gutiérrez Soler, 2000: 368).

### **Tipo de yacimiento**

Se trataría de una fundición romana del s. I a.C. donde se fundiría el mineral procedente de los filones cercanos.

---

<sup>63</sup> El yacimiento de la Monaria se sitúa unos 2 Km. al SE del *oppidum* de Girbaile en el valle del río Guadalimar. Ante la inminente construcción de la presa del Girbaile se decidió realizar, por parte de un grupo de arqueólogos de la Universidad de Jaén, en octubre de 1992 una actuación arqueológica de documentación gráfica del yacimiento como complemento de la prospección arqueológica superficial de toda el área que quedaría inundada, dentro de la Campaña de Actividades de Urgencia de 1992. Actualmente, éste se encuentra cubierto por las aguas del embalse.

## Documentación

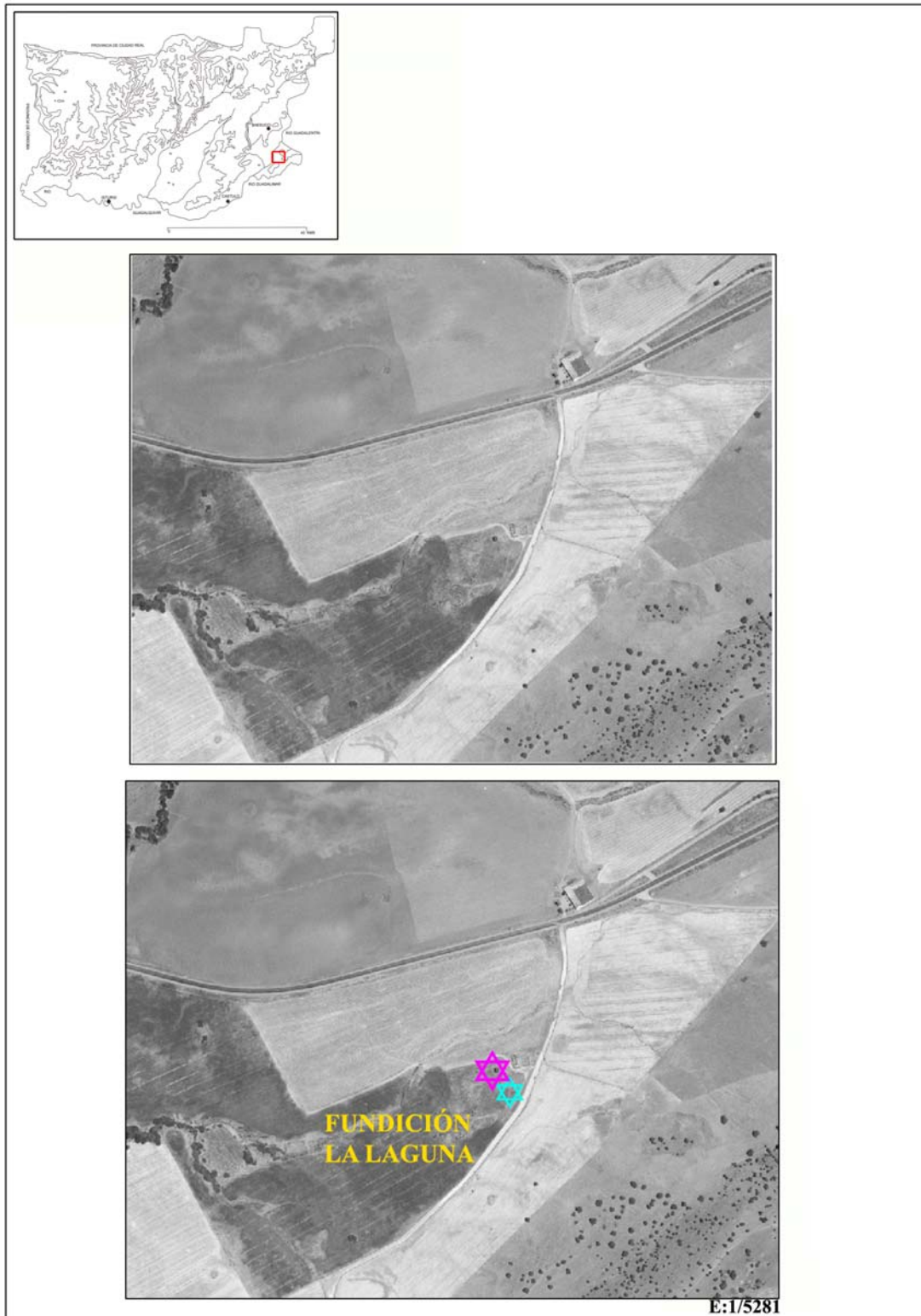


Fig. 309. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Fundición La Laguna (J 32, Est. 223)



*Fig. 310. (Arriba) Panorámica de la fundición-escorial La Laguna, Est. 223; Fig. 311. (Abajo), Selección de restos de escoria recuperados en superficie en La Laguna, Est. 223*



## 55. RAFA DE SAN IGNACIO I, POZO ZULUETA. MINA ARRAYANES, Est. 181

### Localización

Esta rafa minera se encuentra unos trescientos aproximadamente al Norte de las estructuras industriales del pozo de San Ignacio, en la ladera Este del cerro amesetado de Paño Pico y a unos 650 metros del yacimiento romano de Cerro de la Mancebas dentro del término municipal de Linares. El filón explotado por ésta, discurre a lo largo de 644 m. junto al pozo de Zulueta entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: extremo SW,  $x = 445529$  y  $y = 4223148$ ; extremo NE.  $x = 445766$  y  $y = 4223747$  en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 312 y 313).

### Acceso

A esta rafa minera se puede acceder desde Linares por tres rutas diferentes. Una primera, por la carretera A-303 desviándose por la JV-6083 hasta la entrada del residencial La Cruz donde nace un camino que conduce a la chimenea de la fundición La Cruz. A partir de aquí continuamos a pie siguiendo el sendero de Paño Pico denominado PR-260 (Campos *et al.*, 2005)<sup>64</sup>. Una segunda vía de acceso sería a través de la carretera A-312 y JV-6035 hasta el complejo deportivo de La Garza desde donde surge un camino dirección Norte que llega a los pies de la ladera sur del Cerro de La Mancebas (Fig. 318) después de recorrer más de un kilómetro. Desde este punto, sale un carril forestal que sube por la ladera Este de Paño Pico hasta el pozo Zulueta. Un tercer itinerario para ir a estos restos mineros sería por el camino Madroñal, que emerge desde el Santuario de la Virgen de Linarejos al NE de la ciudad de Linares, hasta el lavadero de Arrayanes que se desvía un camino que baja por la ladera Este de Paño Pico hasta el pozo Zulueta pasando primero por el pozo de San Ignacio.

### Descripción:

El filón principal de Arrayanes cruza longitudinalmente toda la concesión del mismo nombre con un recorrido de casi 12 metros. La mina de Arrayanes fue la más rica, antigua, emblemática y conocida del distrito de Linares hasta tal punto que a en la primera mitad del siglo XVIII pasó a ser propiedad del Estado (Gutiérrez Guzmán, 1999: 71-114). Este filón, que arma en el granito, presenta una metalización media de 12 a 15 cm. en toda su superficie y árboles de galena de hasta 2 metros. Hasta la

---

<sup>64</sup> El sendero denominado como PR-A 260, forma parte de un conjunto de senderos que permiten conocer y valorar los restos mineros que hay en el término municipal de Linares. Éstos se diseñaron, acondicionaron y pusieron en servicio en 2003, por iniciativa del Colectivo Proyecto Arrayanes. Con la colaboración de Linares y la Consejería de Turismo de la Junta de Andalucía, la Federación Andaluza de Montañismo diseñó y señaló una serie de recorridos que permiten una visita al distrito minero, y que han quedado integrados en la red española de senderismo. Son en general senderos de mediana duración y de poca dificultad, destinados a facilitar el acercamiento y disfrute de la riqueza ecológica y paisajística, a la vez que se pone en valor los restos mineros. Con este fin, el Colectivo Arrayanes diseñó una serie de paneles informativos que ayudan a interpretar los hitos que se encuentran en dichos senderos (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 3-4).



profundidad de 75-80 metros el filón contenía principalmente minerales de cobre, óxidos y carbonatos, mientras que a partir de ésta, se constata la presencia de minerales de plomo (Mesa y Álvarez, 1890: 172-174; Alvarado, 1923: 59). Éste, a lo largo de todo su recorrido, fue explotado por medio de numerosos pozos, como el pozo Acosta, Restauración, San Federico, San José, etc. (Fig. 313, 314, 315).

El trazado del filón explotado por estas labores a cielo abierto se extiende por la ladera Este abajo de Paño Pico con una dirección SW-NE y está encajado en el granito, ocultándose bajo los terrenos pantanosos del paraje conocido como la Laguna. Normalmente, el granito que está en contacto con el filón suele deformarse y transformarse en una roca muy blanda y fácil de erosionar, como se observa en este caso y en todo el distrito de Linares. Éste es el filón Norte de la mina de Arrayanes que se explotó por medio del pozo San Ignacio y Zulueta (Fig. 313 y 315).

El filón fue explotado por medio de trincheras excavadas sobre él mismo. La principal rafa tiene una longitud de alrededor de 280 metros y se extiende desde el camino hasta lo alto del cerro de Paño Pico, junto al mencionado sendero PR-A 260, aunque las labores a cielo abierto continúan ladera abajo en dirección NE hasta el pozo Zulueta (Fig. 316 y 317). Con estos trabajos se extraerían los minerales de cobre ya que en las zonas superficiales, este filón, al igual que el principal de Arrayanes y otros de Linares, contiene mineralizaciones cupríferas mientras que a partir de una cierta profundidad aparecen los minerales de plomo.

Junto a la principal rafa y dentro de la misma localizamos los siguientes pozos:

- En primer lugar, documentamos un pozo cuadrado de poca profundidad situado dentro de la rafa antigua a escasos metros del camino.
- Unos 150 metros siguiendo la rafa ladera arriba en dirección SW se sitúan tres pozos junto a la trinchera. De NE a SW, el primero es cuadrado de un metro de lado, excavado como la misma rafa en el granito descompuesto. Tiene una profundidad de 4 metros. El segundo se encuentra a unos dos metros del primero. Éste es rectangular de 1'5 por 1 de lado y de similar profundidad que el anterior. El tercero está a un metro del segundo ladera arriba. Al contrario de los otros dos, éste es ovalado, de alrededor de un metro y medio de diámetro y, con una profundidad mucho mayor que los dos anteriores. Como es evidente por su mayor envergadura y profundidad por medio de éste explotarían el filón. Posiblemente, éstos sean los tres pozos yuxtapuestos de unas dimensiones reducidas (1,15 m x 1,15 m; 1,50 m x 1,25 m) con muescas en las paredes separadas por intervalos de 0'50 m. que alude Domergue (1987: 289).
- En la misma línea y unos 15 metros hallamos otro pozo rectangular de 1'5 metros por 1 de lado y una profundidad similar al pozo tercero de los tres precedentes.
- A los treinta metros y en la misma línea, ladera arriba, hallamos un último pozo ovalado de 2 metros de diámetro y colmatado.

Estas evidencias documentadas parecen corresponderse con los trabajos realizados por los sacagéneros en los siglos pasados. Era muy frecuente que grupos de mineros, cuadrillas, pequeñas sociedades, con el fin de ahorrar costes, trazaran pozos de pequeñas dimensiones o trincheras sobre el mismo filón o los trabajos antiguos ya que no contaban con suficientes medios económicos como para poder excavar grandes pozos maestros y galerías. Este sistema de extracción es similar al empleado en época antigua, caracterizado por ser muy rudimentario y elemental pero a su vez menos costoso y más rentable. Este parecido ha provocado la confusión de los investigadores que han vinculado estas labores a un periodo antiguo, en la mayoría de los casos por la apariencia. Por ello, para conocer a qué periodo corresponderían estos trabajos extractivos, es fundamental contar con el registro arqueológico y la documentación textual, pero siempre teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajos mineros modernos son continuadores de los antiguos. Sin embargo, algunas zonas de la rafa explotadas a la caja del filón sí que parecen poner de manifiesto su explotación en época antigua.

Los estériles procedentes de esta rafa minera están esparcidos por toda la ladera Este de Paño Pico, al sur de la misma. Éstos han sido relavados en época moderna, como se observa en el terreno y demuestra la aparición de restos de cribas metálicas.

### **Material arqueológico**

Durante los trabajos de campo, en los desmontes de estas labores mineras se documentó un conjunto de materiales compuesto por:

- Un fragmento amorfo de cerámica ibérica con decoración de motivos circulares pintada de color oscuro. Tanto en su interior como en el exterior es de color marrón claro. La pasta oxidante esta bien depurada con minúsculas inclusiones de color oscuro (Lámina XV, 2).
- Un fragmento de borde de olla de cerámica común romana. El borde está ligeramente inclinado con un hundimiento central para el encaje de la tapadera. La pasta es oxidante de color anaranjado con numerosos desgrasantes de diferentes tamaños de color gris, blanco, micáceo, etc. (Lámina XV, 1).
- Seis fragmentos amorfos de cerámica común indeterminada muy rodada ya que procede de la escombrera.
- Un fragmento de cerámica común oxidante indeterminada.
- Un fragmento amorfo de una olla con vidriado melado al interior y exterior. El vidriado presenta un moteado de marrón más oscuro. La pasta es oxidante, rugosa y con inclusiones de color anaranjado. Posiblemente de época medieval.
- Un fragmento de cerámica perteneciente a un gran contenedor. Indeterminada.

### **Fases cronológico-culturales**

Las evidencias reconocidas sobre el terreno indican, a grosso modo, que este filón fue explotado al menos en tres grandes momentos.

No debemos descartar que el inicio del laboreo de este filón se produjera durante la Prehistoria Reciente, ya que de la mina de Arrayanes procede una alabarda típica de la cultura del Argar. Cerca de estas explotaciones de Arrayanes se documenta el importante yacimiento multifásico de Castro de la Magdalena, con una ocupación desde el Calcolítico hasta época moderna.

Un primer momento claro estaría asociado a época romana, concretamente parece que a un periodo ibérico tardío/romano republicano como demuestra la propia técnica de explotación de la mina y el hallazgo de un fragmento de cerámica ibérica o de tradición ibérica pintada y otro de cerámica común romana. El mineral extraído se transformaría en la fundición romana del Cerro de las Mancebas que se eleva en la llanura conocida como la Laguna, a unos 700 metros al Norte.

La presencia de algunos fragmentos amorfos de cerámica medieval parece constatar una fase de explotación vinculada al mundo musulmán, emiral o califal?

El último gran momento de explotación de este grupo filoniano comenzaría a principios del s. XVIII cuando las minas de la concesión de Arrayanes pasa a manos del Estado hasta el siglo XX por medio de numerosos pozos modernos como el Acosta, Restauración, Dorta, San Federico, San Ignacio y pozo Zulueta. Éste último, del que todavía quedan en pie la Casa de Máquinas y la chimenea, era el último pozo del tercio NE de San Ignacio de la Mina de Arrayanes (Fig. 313, 314, 315).

### **Tipo de yacimiento**

Mina a cielo abierto, una rafa.

## Documentación

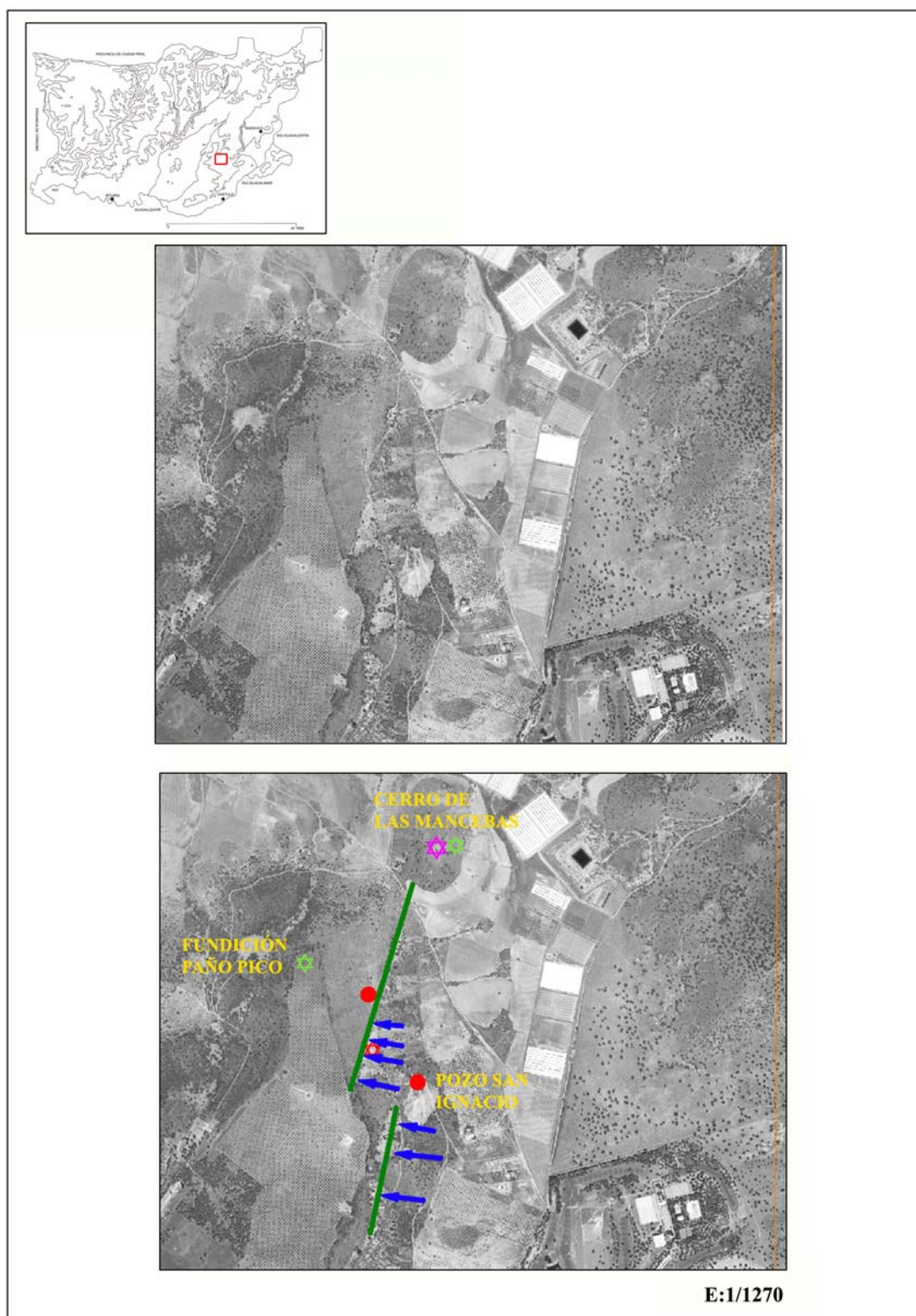


Fig. 312. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Raza de San Ignacio I, Pozo Zulueta, Mina Arrayanes (Est. 181)

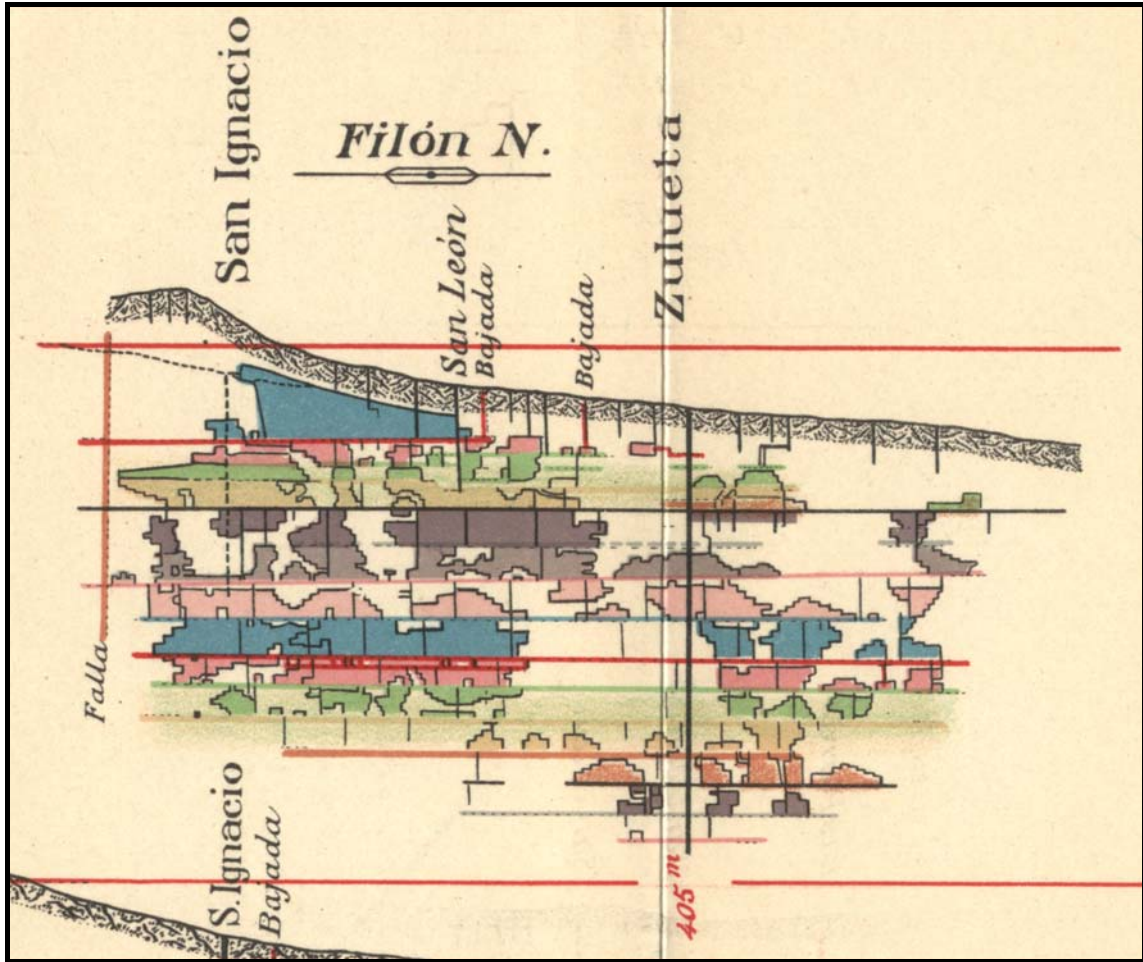
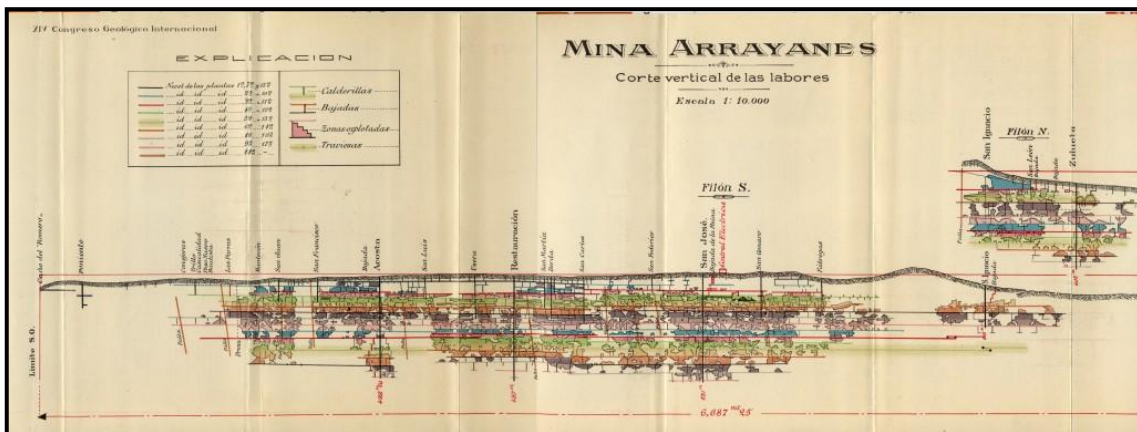


Fig. 313. (Arriba) Perfil del filón Norte de San Ignacio, detalle de Pozo Zulueta (Colectivo Arrayanes); Fig. 314. (Abajo) Perfil de la Mina de Arrayanes (cedida por el Colectivo Arrayanes)







*Fig. 316. (Arriba) Panorámica de las rafas mineras de San Ignacio desde Cerro de las mancebas; Fig. 317. (Abajo) Detalle de la rafa minera de San Ignacio, Est. 181*





*Fig. 318. Vista de la vertiente SE del Cerro de las Mancebas Est. 181.*



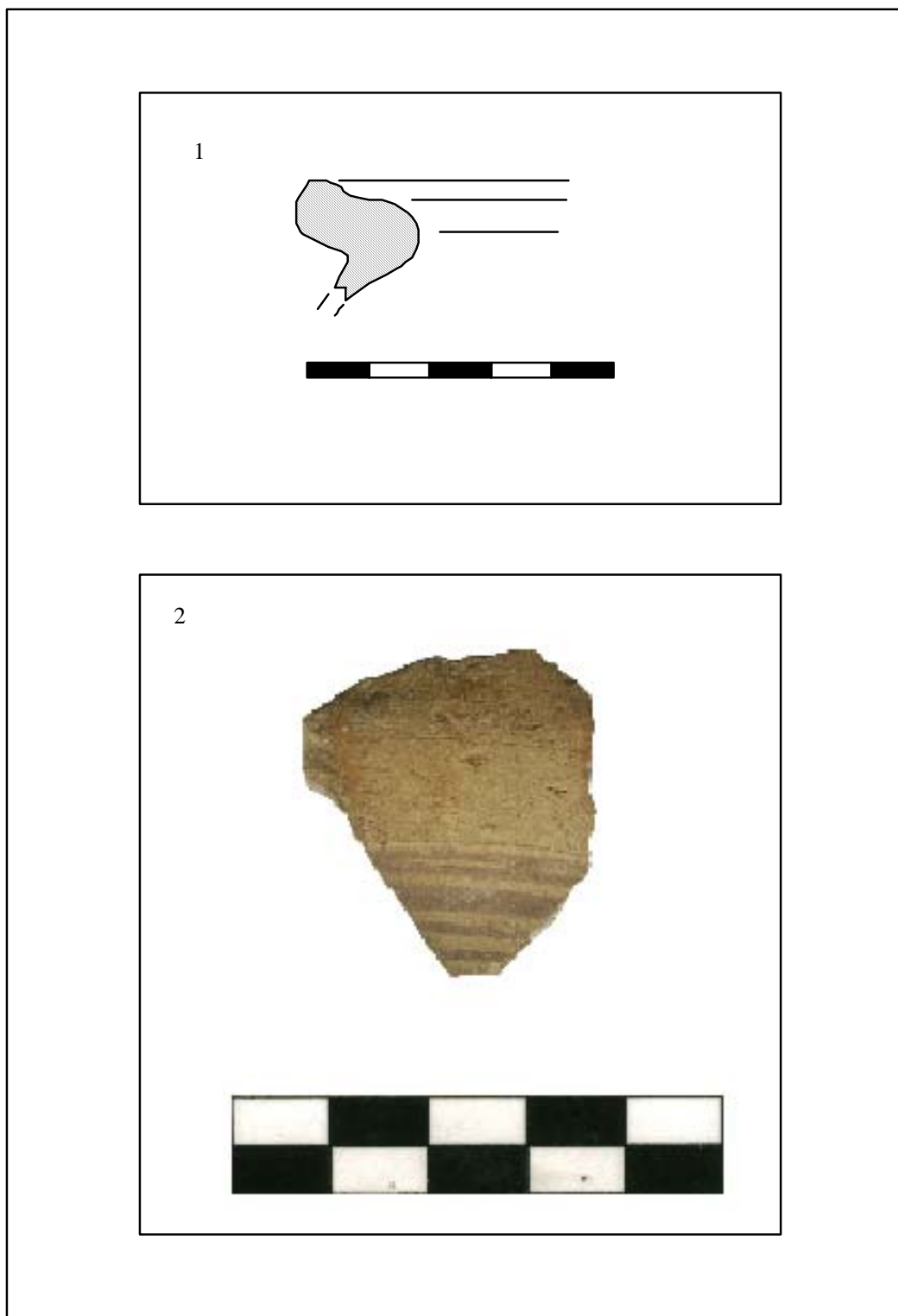


LÁMINA XV. ESTACIÓN 181 (Rafa de San Ignacio I, Mina de Arrayanes). Material cerámico: cerámica común romana (1) y cerámica ibérica pintada (2).

## 56. RAFA DE SAN IGNACIO II, POZO DE SAN IGNACIO. MINA DE ARRAYANES, J 25, Est. 182

### Localización

Esta segunda rafa de San Ignacio, paralela a la primera y separada por escasos 200 metros, se localiza en la ladera Este del Cerro de Paño Pico, junto a las ruinas de los edificios del pozo moderno de San Ignacio y a unos 950 metros al norte del yacimiento romano de Cerro de la Mancebas dentro de la concesión minera de Arrayanes en término municipal de Linares (Fig. 319). La extensión de esta se encuadra dentro de los siguientes puntos de coordenadas UTM: extremo SW,  $x = 445710$  y  $y = 4223090$ ; extremo NE,  $x = 445606$  y  $y = 422837$  en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 312, 313, 314, 315 y 318).

### Acceso

A esta rafa minera se puede acceder desde Linares por tres rutas diferentes. Una primera, por la carretera A-303 desviándose por la JV-6083 hasta la entrada del residencial La Cruz donde nace un camino que conduce a la chimenea de la fundición La Cruz. A partir de aquí continuamos a pie siguiendo el sendero de Paño Pico denominado PR-260 (Campos *et al.*, 2005). Una segunda vía de acceso sería a través de la carretera A-312 y JV-6035 hasta el complejo deportivo de La Garza desde donde surge un camino dirección Norte que llega a los pies de la ladera sur del Cerro de La Mancebas después de recorrer más de un kilómetro. Desde este punto, sale un carril forestal que sube por la ladera Este de Paño Pico hasta el pozo San Ignacio pasando por el pozo Zulueta primero. Un tercer itinerario para ir a estos restos mineros sería por el camino Madroñal, que emerge desde el Santuario de la Virgen de Linarejos al NE de la ciudad de Linares, hasta el lavadero de Arrayanes que se desvía un camino que baja por la ladera Este de Paño Pico hasta el pozo San Ignacio.

### Descripción

Esta rafa, situada junto a los restos del pozo de San Ignacio, está excavada sobre el mismo filón encajado en el granito descompuesto. Tiene una longitud de unos 300 metros aproximadamente desde el camino de acceso a este pozo moderno hasta lo alto del cerro de Paño Pico. El filón explotado, con una dirección SW-NE, es paralelo al anterior y forma parte de los filones del Norte de la mina de Arrayanes.

Al igual que en la rafa de San Ignacio I, las evidencias de labores mineras que se observan actualmente en ésta, pequeños pozos, hundiciones, socavones, etc. (Fig. 320) se corresponden con los trabajos de sacagéneros que desarrollaron como complemento económico los mineros desde el siglo XVIII. Aunque en algunas zonas de la rafa, donde la caja filoniana ha sido totalmente explotada, parece poner de relieve su explotación en época antigua.

La escombrera, producto de los trabajos extractivos de este filón, se extiende por toda la pendiente de la ladera Este de Paño Pico (Fig. 316 y 317). Entre los terreros de

estériles, lavados en época contemporánea, se observa gran cantidad de fragmentos de cerámica moderna, (asas y cuellos de cantaros de agua, fundamentalmente) y de mineral de cobre, óxidos y carbonatos, lo cual confirma que el principal mineral beneficiado en las zonas superficiales de estos filones de Arrayanes a través de labores a cielo abierto fue el cobre. Sin embargo, los sulfuros de plomo situados a mayor profundidad se explotarían por medio de pozos y galerías de cuya existencia tan solo tenemos evidencias por la presencia de fragmentos de lucernas en los terreros.

Respecto a los minerales explotados, Domergue, señala que en la fundición romana de Cerro de Las Mancebas se trataría sin duda la galena procedente de los filones de Arrayanes, mientras que los minerales de cobre de las zonas superficiales, tanto los de este filón como los de el filón La Cruz, debieron procesarse en la fundición antigua situada en la cima de Paño Pico, de la cual en 1966 aún quedaban algunos vestigios (Domergue, 1987: 289). Posiblemente, el pequeño escorial que documentamos junto al pozo moderno de La Mejicana se corresponda con los restos de la fundición que alude Domergue.

La zona pantanosa conocida como La Laguna, hoy ya desecada, que se extiende al Nordeste de estas labores mineras, pudo haber detenido los trabajos romanos de prospección, ya que el filón prosigue sin restos de labores antiguas, más allá de la Laguna, sobre unos 5 Km. (Domergue, 1987: 289).

### **Material arqueológico**

Domergue señala que entre las escombreras se han encontrado monedas y lucernas romanas y candiles árabes. Éste, en su catálogo de minas y fundiciones de la península, recoge un As de Celsa de época de Augusto y dos fragmentos de lucernas de un tipo similar a las Dressel 10, muy frecuente en la Bética y Portugal en el s. I d.C. Posiblemente, este tipo de lucernas se fabricara en el cercano alfar romano de Los Villares de Andujar (Lámina XVI, 3 y 4). Además, de esta mina de Arrayanes, proviene una alabarda y una placa perforada típica de la cultura de El Argar (Domergue, 1987: 289).

El conjunto material recuperado en los trabajos de prospección llevados a cabo está compuesto por:

- Un fragmento de mineral de cobre, malaquita.
- Un fragmento de fondo de ánfora Dressel 1 (Fig. 321)
- Posible borde de ataífor de perfil curvo. Presenta un vidriado de color melado al interior y en el borde exterior y con algunos chorreones en la pared externa. La pasta es oxidante, depurada y rugosa (Lámina XVI, 1 y 2).
- Un fragmento de borde moldurado de cántaro de cerámica de almacenaje o transporte alto-medieval, de pasta oxidante de color anaranjado, compacto y muy bien depurado, con algún desgrasante pequeños de color rojizo.
- Un fragmento de asa de cinta de un gran contenedor, un cántaro de época moderna. Es de una pasta oxidante, porosa de color beis y con algunas inclusiones oscuras y granates.

- Una asa de cinta de gran contenedor (almacenaje o transporte) de pasta oxidante porosa de color beis y con algunas inclusiones oscuras y granates.
- Un fragmento de borde de un posible cántaro contemporáneo-moderno de pasta oxidante, porosa de color beis y con algunas inclusiones oscuras y granates.
- Un fragmento amorfo de cerámica de pasta oxidante, porosa de color beis y con algunas inclusiones oscuras y granates.
- Un fragmento amorfo de cerámica común indeterminada de una pasta oxidante depurada y de color beis.
- Un fragmento de un borde de cerámica de un gran contenedor de almacenaje o transporte. Es de una pasta oxidante rugosa con algunas inclusiones de color granate. Posiblemente de época moderna-contemporánea.

### **Fases cronológico-culturales**

Las evidencias documentadas indican que este filón se explotó en diferentes periodos históricos desde la Prehistoria Reciente, Edad del Bronce, hasta el siglo XX.

La aparición de una alabarda y una placa perforada típicas de la cultura del Argar, en la mina de Arrayanes es, según Domergue, una evidencia clara de ocupación y explotación de este filón durante la Edad del Bronce, incluso no debemos descartar la posibilidad de que la explotación se iniciara en la Edad del Cobre. El poblado más cercano con ocupación calcolítica y del bronce lo encontramos en el Castro de la Magdalena, situado a 4'3 Km. al Sudeste, junto a la carretera A-312, a la altura del Km. 4. Durante este periodo se extraería los minerales de cobre de las zonas superficiales del filón.

El conjunto de cerámica romana formado por un fragmento de ánfora Dressel 1 y varios fragmentos de lucernas de un tipo parecido a la Dressel 10 constata la existencia de un momento de beneficio minero en época romana, al menos entre los siglos II a.C. y I d.C. que posiblemente se remontaría hasta un periodo ibérico tardío, como demuestra la cerámica ibérica pintada procedente de la rafa de San Ignacio I. Durante este periodo su explotación se vincularía a la fundición de Cerro de Las Mancebas.

Una fase medieval musulmana esta bien representada por la presencia de un fragmento de borde de ataífor y de cerámica de almacenaje, posiblemente almohade.

El último periodo de laboreo se iniciaría a principios del siglo XVIII cuando la mina de Arrayanes es adquirida por el Estado. La mina de Arrayanes fue beneficiada por medio de numerosos pozos como el Acosta, Restauración, San Federico, etc. Concretamente, el pozo de San Ignacio fue el principal del tercio más al norte de la Mina Arrayanes dedicado al bombeo del agua de los trabajos profundos. De éste se conservan los restos de la Casa de Máquina de Bombeo, asiento de la cabría, Casa de Compresores, edificios auxiliares y de la vía del ferrocarril.

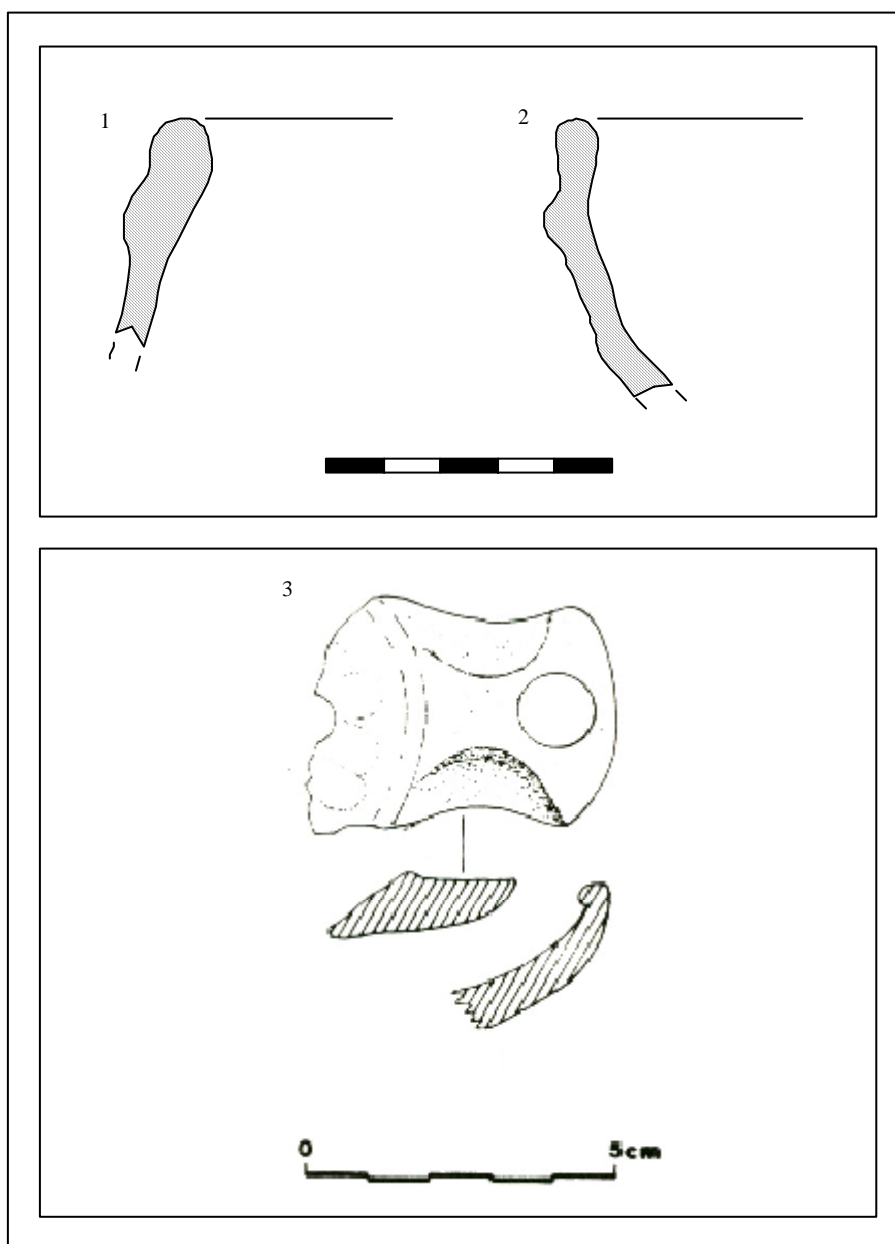
**Tipo de yacimiento**

Una mina.

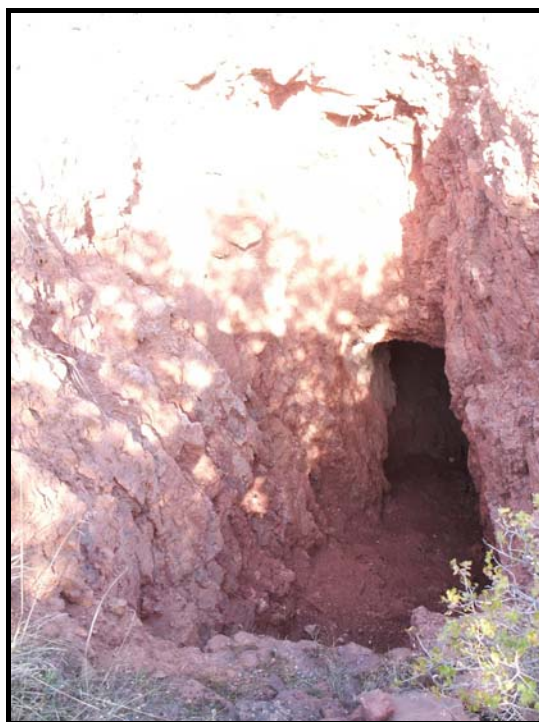
**Documentación**



*Fig. 319. Panorámica de la Rifa San Ignacio II*



LAMINA XVI. ESTACIÓN 182. (Rafa San Ignacio II, Mina de Arrayanes). Material Cerámico: Cerámica Medieval, Ataifor (1 y 2); Lucernas de tipo similar a la Dressel 10 (3 y 4) (Elaboración propia a partir de Domergue, 1987 y material de prospección)



*Fig. 320. Hundición moderna de la Rafa de San Ignacio II.*



*Fig. 321. Fondo de ánfora Dressel 1 localizada en superficie en la Rafa de San Ignacio (cedida por el Colectivo Arrayanes)*

## 57. FILÓN LA CRUZ, J 24, Est. 188, 189 y 190

### Localización

Las labores mineras antiguas sobre el filón La Cruz se localizan al NE del residencial La Cruz y se extienden desde la antigua fundición La Cruz por el borde y ladera W de la meseta granítica del cerro de Paño Pico hasta el pozo Porvenir Oscuro, situado ya en limite con la depresión pantanosa de la Laguna a 500 metros al sudoeste del Cerro de las Mancebas. Éstas se encuadran entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: extremo SW (antigua fundición La Cruz),  $x = 444710$  y  $y = 4221759$ ; extremo NE,  $x = 445429$  y  $y = 4224011$  en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 322)

### Acceso

A estas labores mineras se accede desde Linares por la carretera A-303 desviándonos por la JV-6083 hasta la entrada del residencial La Cruz donde nace un camino a la derecha que conduce a la chimenea de la fundición La Cruz. A partir de aquí continuamos a pie.

### Descripción

El recorrido del filón La Cruz discurre, encajonado en el granito, a lo largo de unos 4 Km. por la meseta y ladera Oeste del cerro de Paño Pico paralelo al filón de Arrayanes, del que está separado por tan sólo unos 500 metros, con una dirección media NE-SW. Tiene una potencia media de 90 cm. y su metalización es del mismo modo de 7 cm. Hasta los 80-100 metros dominan las metalizaciones cobrizas, formadas en su mayoría por óxidos y carbonatos, mientras que a partir de esas profundidades aparecen las metalizaciones plomizas (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 201). Probablemente, éste sea uno de los más antiguos y el más rico de todos los del distrito de Linares en mineral cobre.

Los niveles superficiales del filón fueron beneficiados a través de rafas o trincheras excavadas en el granito sobre el mismo. Una de las más importantes y que mejor se distingue, se encuentra entre el pozo Porvenir Oscuro y pozo La Mejicana, en la ladera Norte de Paño Pico con una longitud de unos 350 metros (Fig. 323). La rafa sigue la misma dirección del filón, NE-SW, explotando los niveles superficiales del mismo, ricos en minerales de cobre como observamos en las escombreras donde hay una fuerte concentración de minerales de cobre, principalmente malaquita. Las labores superficiales a cielo abierto continúan hacia el SW siguiendo el filón hasta la antigua fundición La Cruz, situada al norte del residencial del mismo nombre a unos 100 metros al oeste de la chimenea de la fundición La Cruz.

Todas las evidencias que observábamos actualmente, se corresponden con los trabajos desarrollados por los sacageneros y por las pequeñas compañías en época moderna, los cuales se centraron en relavar las escombreras antiguas y trazar pequeños



pozos sobre las rafas antiguas como medio más fácil y económico de alcanzar el filón (Fig. 324).

Las escombreras producto de la explotación moderna a través de pequeños pozos colmatan y alteran en gran medida la fisonomía y el trazado de la rafa romana. A este último periodo de explotación pertenece la mayor parte del material cerámico recuperado de estas labores.

A finales del siglo XIX, cuando la Sociedad La Cruz llevó a cabo el reconocimiento de algunos tramos de este filón documentó importantes trabajos romanos en profundidad. Respecto a este hecho contamos con el testimonio de Mesa y Álvarez que recoge lo siguiente: *“También puede citarse como mina que pertenece a los romanos, una que estuvo en el sitio donde hoy se encuentra situado el coto minero de la Sociedad La Cruz. De aquellas minas quedan como vestigios grandes labores, en las cuales se han encontrado diferentes objetos de minería de aquella época, figurando entre estos trabajos un notable socavón que alcanza en profundidad hasta la tercera planta (unos cien metros) de las modernas concesiones, y que indudablemente debió servirles a aquellos explotadores para el desagüe; viniendo por su conducto a evacuarse las aguas de la mina al sitio hoy conocido con el nombre de Las Lagunas”* (Mesa y Álvarez, 1889-1890: 332). Curiosamente, la profundidad alcanzada coincide con el cambio de metalización predominante cobriza a los sulfuros de plomo. Esto nos lleva a pensar que los trabajos se paralizarían por la poca ley de la galena o también, posiblemente, por las dificultades técnicas.

### **Material arqueológico**

Entre las escombreras de la rafa situada entre el pozo Porvenir Oscuro y La Mejicana, Domergue identificó la presencia de numerosos fragmentos de ánforas, posiblemente Dressel 1 (como en la rafa de San Ignacio y en otras labores de este distrito), si bien éste no especifica el tipo ni la forma.

Durante los trabajos de reconocimiento que llevamos a cabo, documentamos, además de gran cantidad de mineral de cobre, un fragmento de lucerna<sup>65</sup> (Fig. 325).

En la Exposición Nacional de Minería, Artes metalúrgicas, Cerámica, Cristalería y Aguas minerales de Madrid en 1883 fueron expuestas dos barras de plomo antiguo procedentes de las minas La Cruz. (Domergue, 1987: 288).

### **Fases cronológico-culturales**

La explotación de los afloramientos superficiales de este filón, probablemente, al igual que los de la mina de Arrayanes, se iniciaría durante la Edad del Bronce con la metalurgia del cobre ligada a los yacimientos cercanos de Cerro Pelado y Castro de la Magdalena (ver anexo nº 3).

---

<sup>65</sup> Este fragmento fue descubierto entre las escombreras de la antigua fundición antigua La Cruz por los miembros del Colectivo Proyecto Arrayanes, los cuales amablemente me han cedido una copia de una foto de la lucerna.

La presencia de fragmentos de ánforas y de lucernas romana constata la existencia de un periodo de explotación en época romana, durante el cual el filón fue laboreado en superficie y en profundidad por medio de rajas, pozos y galerías respectivamente alcanzando niveles de explotación que tan sólo se superarían en época contemporánea. El mineral plomo extraído de esta mina y de Arrayanes se vincula a las fundiciones de Cerro de las Mancebas y de Paño Pico, mientras que el mineral de cobre se procesaría en la fundición hallada en Paño Pico.

Seguramente, a pesar de que no contamos con elementos de cultura material adscrito al periodo medieval, esta mina continuaría siendo explotada en algún momento de esta época, asociada al yacimiento asentado en la cima amesetada del Cerro del Chantre, situado a 400 metros al oeste del pozo La Mejicana (Fig. 326)

El último momento y de máximo apogeo de explotación se produce entre el siglo XVIII y XX. Este filón a lo largo de estos tres siglos fue explotada por numerosas sociedades y concesiones como La Venganza, La Unión, San Juan de Dios, Los amigos, San Rafael etc., e incluso hasta el Estado trabajo esta mina cuando abandono parcialmente la de Arrayanes a finales del s. XVIII (Gutiérrez Guzmán, 1999: 205-218).

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina explotada al menos desde época romana hasta el s.XX por medio de rajas y labores en profundidad.

## Documentación

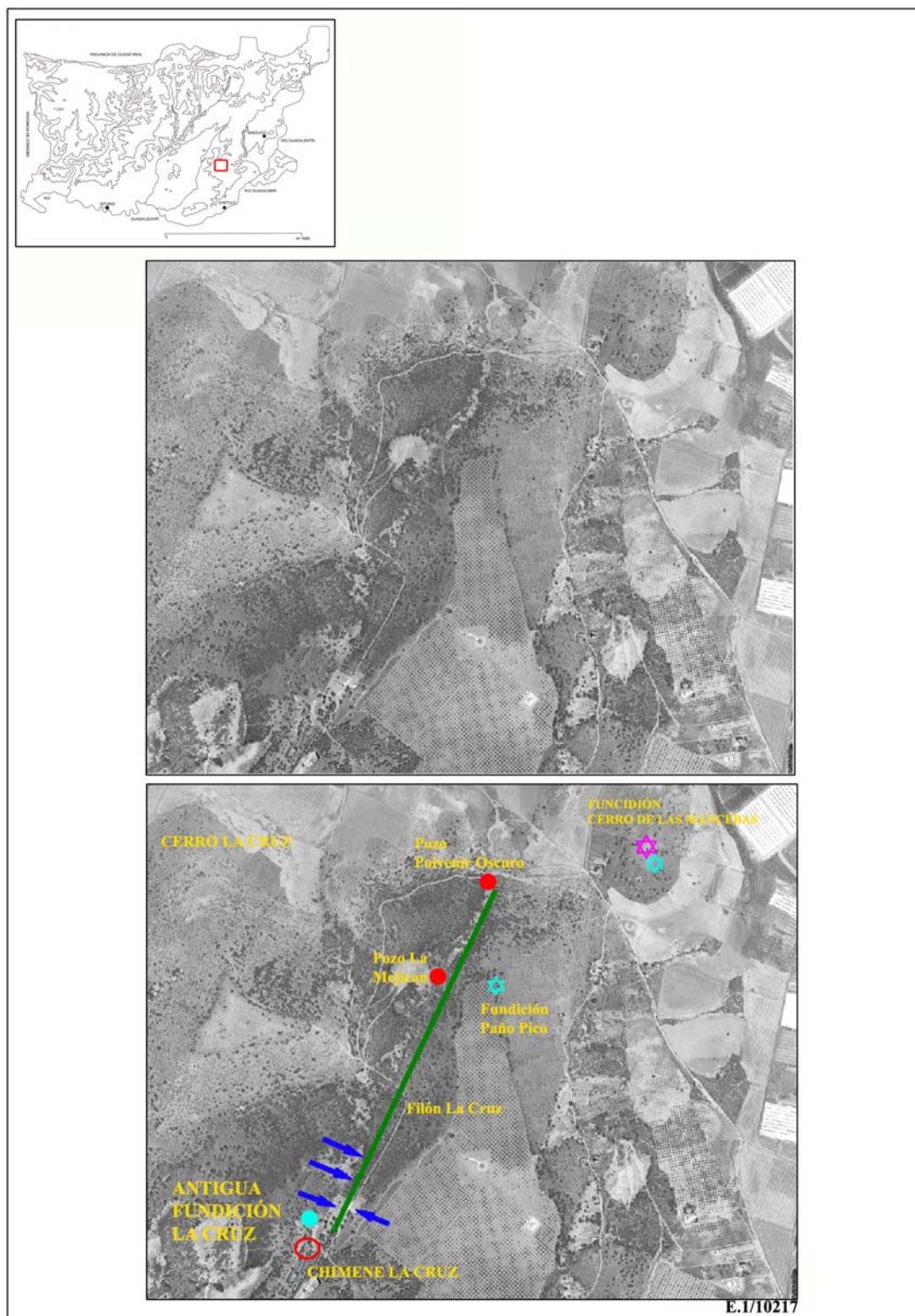


Fig. 322. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón La Cruz (J 24, Est. 188, 189 y 190)



*Fig. 323. (Arriba) Panorámica de la rafa con la Mina el Porvenir Oscuro al fondo y San Arturo y con la mina la mejicana al fondo; Fig. 324. (Abajo) Rafa minera y pozo La Mejicana-Porvenir Oscuro, Est. 188*





*Fig. 325. Lucerna romana localizada en las escombreras de la Antigua Fundición La Cruz (Colectivo Arrayanes)*



*Fig. 326. Panorámica del Cerro del chantre desde Est. 188*

## 58. CERRO DE LAS MANCEBAS, J 24 y 25, J-GU-5

### Localización

El Cerro de las Mancebas se levanta en medio de la llanura pantanosa de La Laguna al N. de la ciudad de Linares, a 480 metros al NE. de la rafa minera de la Cruz y unos 500 metros al N. de las rafas de San Ignacio en la mina de Arrayanes dentro ya del término municipal de Guarromán. Éste presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3° 37' 40" de latitud oeste y 38° 09' 50" de longitud norte en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM  $x = 445823$  y  $y = 4224101$  en la Hoja (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 327 y 328).

### Acceso

A este yacimiento se puede acceder desde Linares por dos rutas diferentes. Una primera, por la carretera A-303 desviándose por la JV-6083 hasta la entrada del residencial La Cruz donde nace un camino que conduce tras 2'7 Km. hasta los pies de este cerro pasando por la chimenea de la fundición La Cruz, las antenas de control aéreo y el pozo Porvenir Oscuro. Y una segunda vía de acceso sería a través de la carretera A-312 y JV-6035 hasta el complejo deportivo de La Garza desde donde surge un camino dirección Norte que llega a los pies de la ladera sur del Cerro de La Mancebas después de recorrer más de un kilómetro.

### Descripción

El yacimiento de Cerro de las Mancebas se ubica en un cerro testigo en medio de la depresión pantanosa de La Laguna (Fig. 327 y 328). En 1986, se llevó a cabo una intervención arqueológica de urgencia motivadas por la fuerte actividad de las excavaciones clandestinas (Hornos y Cruz, 1987). Se realizaron varios sondeos, con el objetivo de limpiar las estructuras dejadas al descubierto, aprovechando la ocasión para delimitar su extensión y fijar su cronología. Esta actividad se completó con la prospección arqueológica del término municipal de Guarromán (Hornos *et al.*, 1987), localizándose once yacimientos romanos, entre los cuales destaca la fundición romana de Hornos del Castillo (Serrano y Risquez, 1991).

En la cima amesetada del Cerro de las Mancebas se conserva la estructura de un muro de gran envergadura, de la que pueden reconocer con claridad su flanco oeste, con un recorrido superior de 30 m., y un fragmento del sur, en torno a 5 m. con el que forma un ángulo recto (Fig. 329). En este tramo se reconocen hasta cuatro hiladas de sillares, con una altura visible aproximada de un metro y veinte centímetros. Mientras tanto, en los flancos norte y este no se reconoce la muralla. En el centro del espacio cercado, se aprecia la estructura cuadrangular de un edificio, que por su ubicación y factura pudiera ser una torre. Otro muro de menor grosor que el primero viene a cercar toda la estructura, pareciendo formar un corredor entre la muralla superior y él mismo. La ocupación para esta zona superior del cerro se ha datado según los materiales recuperados durante la excavación entre los siglos II-I a.C. (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 22).

Entre los restos que aparecen en las terrazas debemos destacar los existentes en la terraza inferior, donde durante la intervención arqueológica de urgencia se documentó una estructura con columnas adosadas que podrían corresponderse con la zona de habitación de una villa romana, de una época más tardía que la torre superior (Fig. 329) (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 22), dedicada, posiblemente, tanto a la actividad agrícola y al procesamiento del mineral procedente de las minas cercanas.

En la parte baja del cerro, orientada al oeste, aparece una brecha con una superficie de unos 50 m. con una escombrera asociada con abundante presencia de escoria, que se pueden identificar como un trabajo metalúrgico antiguo (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 23). En la ladera sur, también se documenta escoria relacionada a una serie de estructuras de la que tan sólo se observan la primera hilada.

En la ladera NO. se halla una rafa discontinua de más de 100 m. con las terrazas depositadas inmediatamente a favor de la pendiente. Por sus características se identifican con los trabajos de los sacagéneros tan frecuentes en este distrito (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 23).

Entre la falda norte de Paño Pico y la ladera Sur-Suroeste hay una vaguada, por donde hoy cruza un camino, el sendero PR-A 261, y donde se juntan los términos municipales de Linares y Guarromán. Este camino y el paso entre dos zonas claramente definidas es una vía antigua de comunicación en la zona minera septentrional del actual distrito minero de Linares-La Carolina y el centro urbano de la antigüedad, Cástulo (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 23).

### **Material arqueológico**

La excavación de los sondeos ha proporcionado un conjunto de material arqueológico que estaba formado, grosso modo, por: cerámica pintada, ánforas, cerámica de paredes finas, T.S.H., cerámica común, cerámica de cocina, gran cantidad de fragmentos de dolia y tégulas, objetos de hierro, restos de fauna, carbón, numerosos fragmentos de escoria de plomo (Fig. 330) y de galena<sup>66</sup>. Por último, hay que destacar varios proyectiles o balas de honda de plomo, cuya presencia se puede explicar porque en este lugar fueron producidas o por su empleo como arma arrojada vinculándolas a las estructuras defensivas, aunque ambas explicaciones no están contrapuestas.

### **Fases cronológico-culturales**

El conjunto de materiales parece constatar la existencia de una fase de ocupación entre el s. II-I a.C. y I-II d.C. sin que podamos precisar si esta ocupación fue ininterrumpida o por si el contrario hubo un periodo de inactividad. Sin embargo, las estructuras exhumadas por los clandestinos y la excavación realizada junto a los

---

<sup>66</sup> Desgraciadamente, a pesar de haber tenido la oportunidad de colaborar durante el 2003 en la revisión de los materiales recuperados en esta excavación, en ningún momento hemos dispuesto de la documentación para poder incorporarla en la tesis, siendo imposible su adquisición por causas ajenas a nosotros.

materiales parecen revelar que en el cerro hubo dos áreas claramente diferenciadas asociadas, posiblemente, a periodos de tiempo diferentes. Por un lado, en la zona superior del cerro se documentan los restos de estructuras de fortificación que se han datado en el s. II-I a.C. y que se podrían vincular al control de las explotaciones mineras cercanas y de las vías de comunicación de la zona como también a la transformación del mineral como demuestra la existencia de gran cantidad de escoria de plomo. En este sentido, la presencia de varios proyectiles de plomo de honda se podría explicar por la existencia de algún elemento militar encargado de estas funciones de control y vigilancia. Por tanto, se trataría de un recinto fortificado vinculado a la minería y la metalurgia.

Por otro lado, los restos de estructuras y de columnas descubiertos en la ladera Norte, mucho más suave que las otras, parecen identificarse con la zona de habitación de una villa romana de una cronología más tardía que las estructuras defensivas localizadas en las zonas más altas del cerro. Ésta, se dedicaría a la actividad agrícola explotando la tierra fértil del valle de la Laguna, y por qué no, también a la actividad metalúrgica.

La presencia casi exclusiva de escoria de plomo y de galena entre los materiales documentados parece confirmar, como ya apuntaba Domergue, que en esta fundición se transformaría el mineral de plomo procedente de las minas de San Ignacio (Arrayanes) y de las labores del filón La Cruz (Domergue, 1987: 288).

### **Tipo de yacimiento**

En este cerro distinguimos una fundición de época romana, s. II-I a. C. con una recinto fortificado en la parte superior del cerro (un “castillete”) y una villa romana altoimperial en la ladera norte.



## Documentación

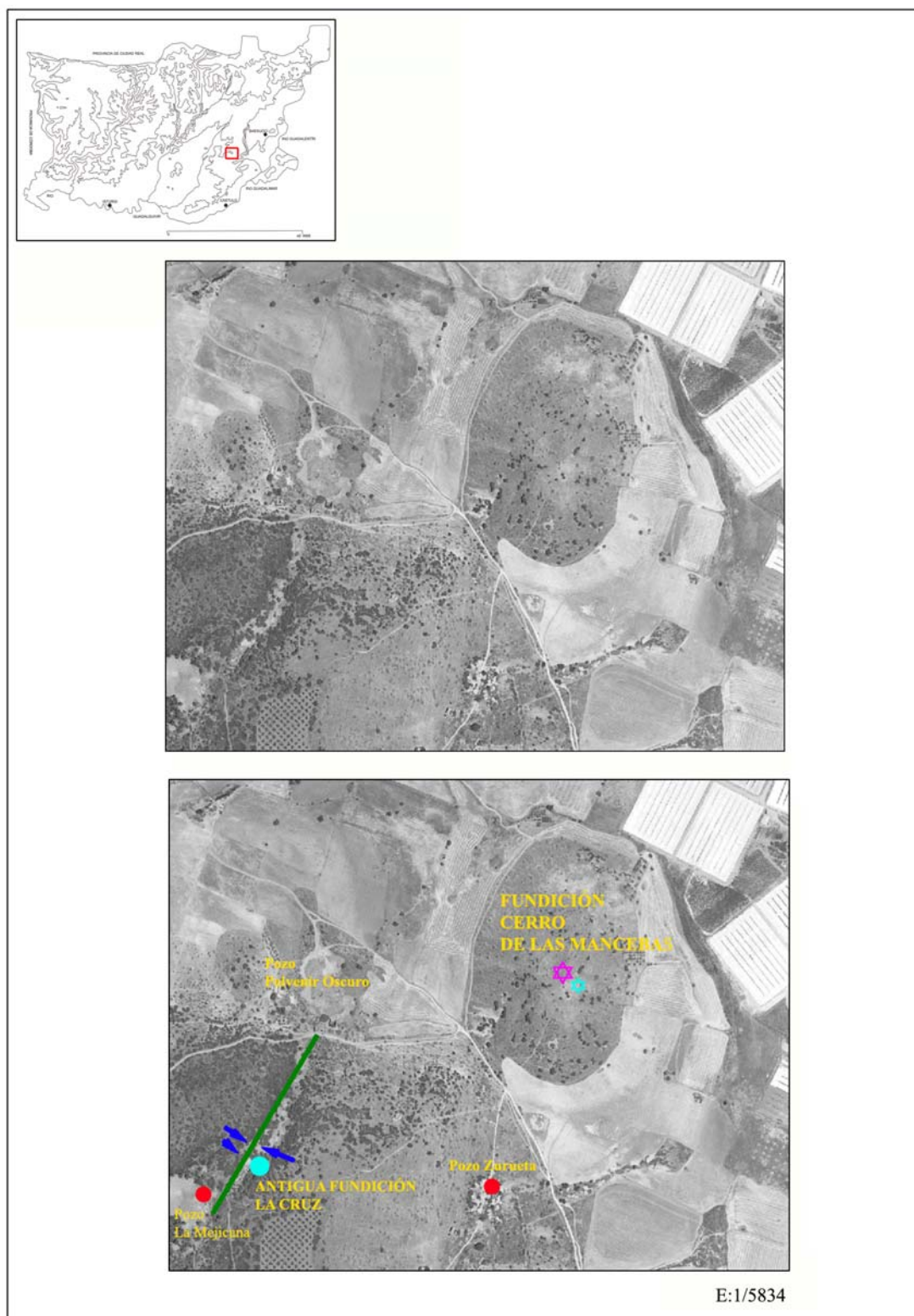


Fig. 327. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de Las Mancebas (J 24 y 25, J-GU-5)



*Fig. 328. (Arriba) Vista general del Cerro de las Mancebas, Est. J 24 y 25, J-GU-5; Fig. 329. (Abajo) Restos de las estructuras que se conservan en el Cerro de las Mancebas*





*Fig. 330. Restos de escoria recuperados en los trabajos de prospección superficial en el Cerro de Las Mancebas.*

## 59. FILÓN EL MIMBRE-LA LUZ, J, 26, EST. 206, 210

### Localización

El filón principal El Mimbres-Coto La Luz discurre, paralelo 500 metros al Este del filón de Arrayanes, desde la Mesa del Madroñal al Norte de Linares hasta los Cerros de La Luz pasando por la llanura pantanosa de La Laguna al Este de Paño Pico. El recorrido del mismo y de sus paralelos abarca una extensa área de varios centenares de hectáreas encuadrada entre los siguientes puntos de coordenadas UTM: 1)  $x = 445883$   $y = 4225651$ ; 2)  $x = 446139$   $y = 4224213$ ; 3)  $x = 445413$   $y = 4220558$ ; 4)  $x = 446058$   $y = 4220397$ ; 5)  $x = 447684$   $y = 4225665$  en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000, entre el término municipal de Linares y Guarromán (Fig. 331).

### Acceso

A esta zona se puede acceder desde Linares por la carretera A-312 y JV-6035 hasta el complejo deportivo de La Garza que se encuentra dentro del área delimitada. A partir de ahí, seguimos unos 250 m. por un camino de tierra hasta su intersección con el camino Madroñal o de Valdeinfierno. Ésta pista, que surge al NE de la ciudad de Linares, en la ermita de la Virgen de Linares, cruza toda esta área minera con una dirección SW-NE uniendo la ciudad de Linares con el paraje minero de Valdeinfierno. Por este camino se puede llegar a todas las minas que explotan este filón principal y sus prolongaciones.

### Descripción

El filón principal de El Mimbres-Coto La Luz y prolongación del filón San Miguel y también sus paralelos están encajados en el granito al N. de Linares con una dirección aproximada SW-NE. Su recorrido de varios kilómetros es paralelo al del filón principal de Arrayanes, como se ha señalado anteriormente. Estos filones fueron laboreados desde época romana, manteniendo siempre una apreciable riqueza y, especialmente, la gran regularidad en sus metalizaciones posibilitó que se alcanzaran las mayores profundidades de todo el distrito. Por aportar un dato significativo, el pozo de San Vicente (concesión San Miguel) cuando se detuvieron los últimos trabajos de prospección a principios de 1967 tenía 1.008 m. de profundidad (Gutiérrez Guzmán, 1999: 165-176). Pero de todo este grupo filoniano destaca sobre los demás el del Coto La Luz, por ser uno de los más ricos.

En época moderna, este filón y otros pequeños filones paralelos, estaban situados entre los términos municipales de Linares y Guarromán, e integrados una gran parte (la zona NE) en el Coto La Luz, cuya enorme concesión minera tenía una cabida de 374 hectáreas, además de las correspondientes demasías que le fueron agregadas posteriormente (Gutiérrez Guzmán, 1999: 181). La otra parte de este grupo filoniano, la zona SW, más cercana a Linares, fue explotada por las minas de San Miguel y El Mimbres.

En la mina El Mimbres, situada al Sureste del Cerro de Paño Pico y al Oeste del Paraje el Arenal (UTM: x = 445847 y = 4221473) a un 1'3 Km. al sur del Complejo de La Garza, los trabajos mineros antiguos sobre el filón del mismo nombre, según Domergue, profundizaron hasta los 115 metros (Domergue, 1987: 290), los cuales fueron destruidos por los realces de época industrial (Fig. 332). Aún así en las cercanías de esta mina se observan los restos del relave de las escombreras antiguas, en las que se pueden identificar algún fragmento cerámica de época moderna.

Más al norte, en la mina de El Carmen, dentro del Coto de La Luz, en la ladera Oeste de Cuarto de Enmedio, existe una rafa de unos 70 metros de longitud (Domergue, 1987: 290) que ha sido alterada por los trabajos de los sacageneros.

Unos 900 m. más al Norte, también dentro de la concesión del Coto de La Luz, en la mina de San Andrés, Domergue señala la existencia de varios pozos de pequeña sección excavados sobre el mismo filón. Éstos, según el reconocimiento que se hizo de los mismos en época moderna, tenían una profundidad de 21 m. y estaban comunicados con los trabajos subterráneos que se encontraban llenos de agua. Según éste, estas labores mineras parecer corresponder a técnicas de explotación antiguas (Domergue, 1987: 290) (Fig. 333). En la actualidad, tan solo podemos reconocer algunas hundiciones y pozos pequeños junto a las escombreras de la explotación industrial aunque no hemos podido diferenciar si son producto de una explotación antigua o de la actividad de los sacageneros.

### **Material arqueológico**

El conjunto material documentado, básicamente, esta compuesto por varios fragmentos de mineral de cobre, malaquita y un pequeño fragmento pequeño de calcopirita procedente de la mina de El Mimbres y San Andrés.

### **Fases cronológico-culturales**

Según Domergue, es probable que los trabajos mineros documentados en este grupo filoniano fueran de época romana ya que son del mismo tipo a los hallados en los filones próximos de Arrayanes y La Cruz, aunque, realmente, no contamos con ningún indicador arqueológico o fósil guía que lo certifique. Seguramente, el mineral de plomo extraído de estos filones se vincularía también con la fundición romana del Cerro de Las Mancebas, desde la cual se controla visualmente las explotaciones mineras del Coto La Luz.

Un segundo momento y de máximo apogeo de explotación se produjo entre mediados del siglo XIX hasta el siglo XX. Concretamente, las explotaciones del Coto La Luz continuaron en activo hasta la década del los años 20 que son abandonadas por su escasa rentabilidad, aunque los sacageneros mantienen la explotación durante unos años más. En el caso de las minas de San Miguel y El Mimbres permanecieron activas hasta 1967 que finalizaron los trabajos de investigación a una profundidad de 1.000 m. a través del pozo de San Vicente con el trágico accidente mortal de seis mineros cuando

se rompió el cable de la jaula donde subían a muy pocos metros de la superficie (Gutiérrez Guzmán, 1999: 176 y 190).

**Tipo de yacimiento**

Una mina.

## Documentación

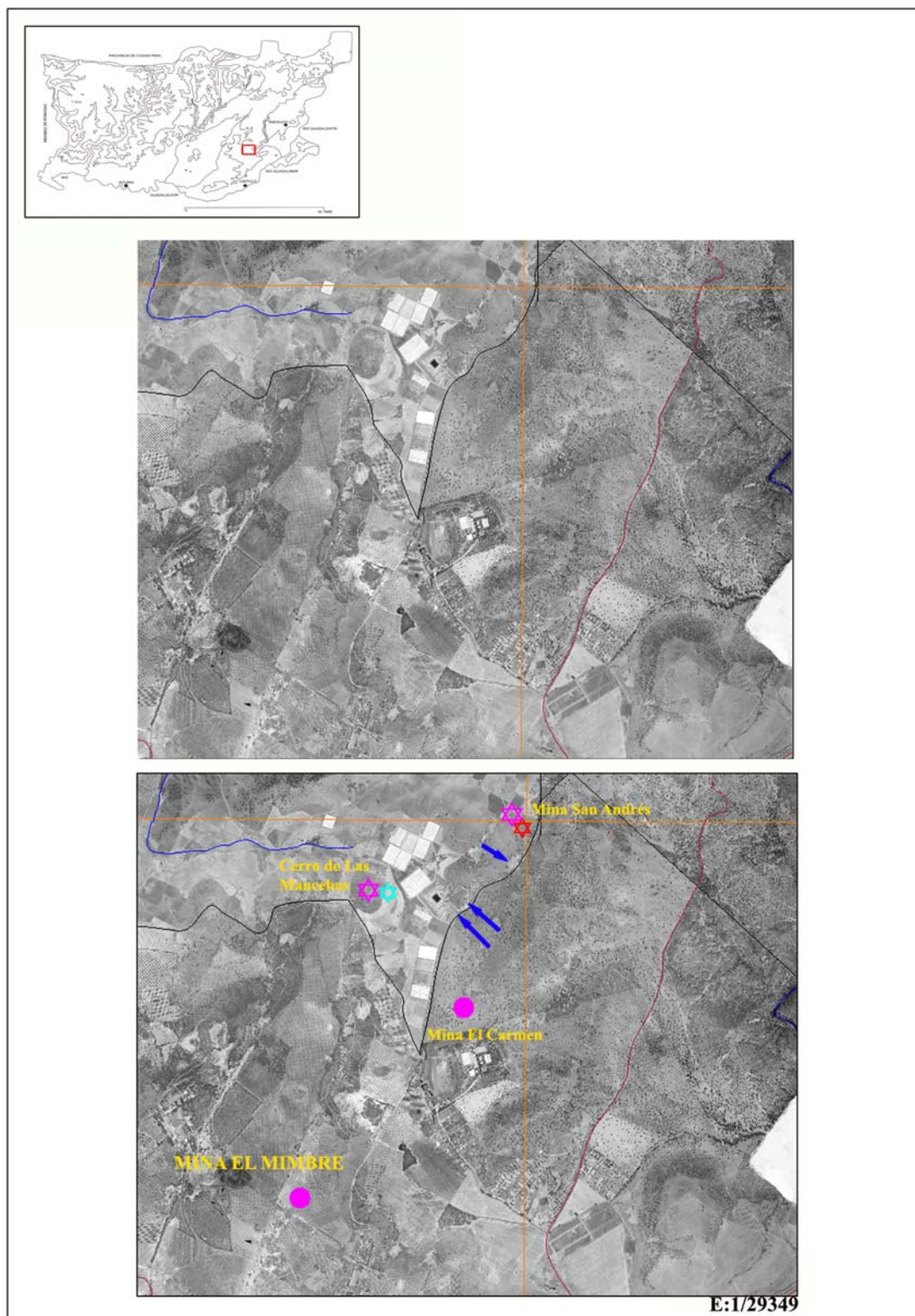


Fig. 331. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón el Mimbres-La Luz ( J, 26, EST. 206, 210)



*Fig. 332 (Arriba) Panorámica de la mina El Mimbres y al fondo Coto la Luz; Fig. 333 (Abajo) Mina La Encarnación donde se puede observar diferentes hundiciones.*





## **60. CERRO EL CHANTRE, J-L-2, Est. 196, 197, 198, 199, 200**

### **Localización**

El Cerro del Chantre se localiza al Oeste del paraje de Paño Pico y del pozo moderno de La Mejicana, a unos 1700 m. al norte del residencial de La Cruz y de la antigua fundición de La Cruz en el término municipal de Linares. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 09' 07" de latitud norte y 3° 37' 18" de longitud oeste en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000; y tiene la coordenadas UTM x = 444683 e y = 4223558 en la Hoja 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 334 y 335).

### **Acceso**

A este yacimiento se accede desde Linares por la carretera A-303 desviándonos por la JV-6083 hasta la entrada del residencial La Cruz donde nace un camino a la derecha que conduce tras recorrer 2 Km. hasta la falda Este del Cerro del Chantre pasando por la chimenea de la fundición La Cruz y las antenas de control aéreo.

### **Descripción**

En la cima amesetada de este cerro que tiene una forma triangular localizamos áreas donde se acumula gran cantidad de piedra que evidencian la existencia de estructuras, de la que tan sólo quedan los cimientos de las mismas (Fig. 336) (Est. 199). Debemos señalar la posibilidad de que el cerro estuviera amurallado, ya que en el límite del mismo aflora la roca, la cual, se encuentra muy bien cortada, lo que nos hace pensar que sobre la misma se asentara una línea de muralla. Este asentamiento se adscribe a época altomedieval por la cerámica a mano o torno lento documentada.

En la zona superior de este cerro hemos documentado la existencia de labores antiguas de explotación, en concreto dos rafas y dos pequeños pozos, que explotan dos pequeños filones respectivamente encajados en el granito con una dirección SW-NE y paralelos entre si.

La primera trinchera, abierta sobre el mismo filón, se extiende por la ladera norte y parte de la cima del cerro (Est. 198). Una parte de ella se encuentra totalmente cubierta por los sedimentos y la vegetación mientras que la otra está libre de esto debido a que se excavó en afloramiento emergente de granito (Fig. 337). En el interior de esta segunda parte observamos el inicio de una galería de explotación que sigue la dirección del filón (NE-SW). Ya en la cima del cerro hallamos la prolongación de la rafa con una hundición en medio provocada posiblemente por la actividad posterior de los sacagéneros.

La segunda trinchera, excavada discontinuamente sobre el mismo filón (Fig. 338), se localiza en la ladera SW de este cerro (Est. 197). Tiene una longitud de unos 200 metros aproximadamente por un metro de ancho y se encuentra, junto a su escombrera, totalmente integrada en el paisaje. En la margen derecha del camino de

acceso a la meseta este cerro, el filón es atacado por un pequeño pozo rectangular de un metro por uno y medio de lado.

A unos 700 metros más al norte, en la cima del mismo cerro donde se encuentran las ruinas de la mina Antoñita hallamos tres tumbas de una pequeña necrópolis adscrita también a un periodo altomedieval como demuestra la presencia de un fragmento amorfo de un gran contenedor y un fragmento de cerámica alto-medieval, posiblemente de un ataífor, con vidriado melado y moteado verde oliva (Fig. 339) (Est. 200). Las tumbas están construidas con lajas de piedras areniscas de forma cuadrada de unos 40 cm. de lado y 10 a 15 cm. de grosor. Algunas de ellas conservan aún su posición original, hincadas, mientras que otras están dispersas por la superficie como consecuencia de su violación. Las tumbas tienen unas medidas parecidas, unos 80 cm. de anchura por 1'70-80 de longitud y una orientación oeste-este. Además, se observan gran cantidad de agujeros en el terreno que nos indican la existencia de más tumbas que fueron expoliadas.

En uno de los agujeros excavados por los expoliadores descubrimos lo que puede ser el soporte de una inscripción. Éste, tiene 30 centímetros de ancha por casi 50 cm. de alta por 10 cm. de grosor. Una de sus caras tiene huellas de haber sido preparada para inscribir letras, las cuales no llegamos a distinguir. La piedra en su base presenta una muesca en forma circular que servirían para apoyar ésta encima de una columna o que sobre ésta hubiera alguna columna, figura etc. (Fig. 340). A dos metros de esta piedra, documentamos otra de casi 60 cm. de largo por 20 cm. de ancho y 15 cm. de grosor. Al igual que la anterior en uno de sus lados parecen distinguirse algunas letras de una inscripción. Esta pequeña necrópolis podría estar asociada al yacimiento del Cerro del Chantre (J-L-2). Otra necrópolis de similares características se encuentra más al norte, en la Casa de San Higinio, vinculada, probablemente, a un yacimiento de la misma época situado cerca de la villa romana de El Castillejo (Hornos *et al.*, 1987: 196).

### **Material arqueológico**

Todo el material arqueológico documentado procede de la cima del cerro donde se encuentra los restos de hábitat. Éste está compuesto por:

- Un fragmento de borde de gran contenedor, posiblemente cerámica común de cocina alto-medieval. La pasta es oxidante con gran número de inclusiones de mediano tamaño de mica dorada. Está fabricado a mano o a torno lento. Posiblemente esta cerámica de cocina sea una marmita (Fig. 341).
- Un fragmento de una base de cerámica de cocina alto-medieval, posiblemente, una marmita. La pasta es oxidante con inclusiones de mediano tamaño.
- Un fragmento amorfo de cerámica indeterminada de pasta oxidante, bien depurada y de color beis.
- Tres fragmentos de escoria de sangrado con vacuolas debido a su deposición sobre el terreno.

- Dos fragmentos de escoria poco pesada con numerosas inclusiones pequeñas de cuarzo y de cobre (Fig. 342).

### **Fases cronológico-culturales**

Tradicionalmente, estos trabajos mineros, por su tipología y la integración en el terreno se han considerado como antiguos (prerromanos, romanos?) aunque no contamos con ningún elemento material que lo confirme.

La existencia de vestigios de poblamiento alto-medieval en la cima del Cerro del Chantre podría vincularse con la explotación de estos dos pequeños filones y los de La Cruz, Los Alemanes, y Arrayanes. La situación estratégica de este yacimiento le permite controlar visualmente al Norte toda la depresión pantanosa de La Laguna, al Este las minas del filón La Cruz, al Sur las explotaciones de Los Alemanes y Hoyo de San Bartolomé y al Oeste los trabajos mineros de Majada Honda, así como la vía antigua cuyo trazado discurre al norte de este cerro y entre Paño Pico y Cerro de las Mancebas que comunicaba la zona norte de este distrito con la importante ciudad antigua de Cástulo.

El último momento de explotación se produciría en época industrial vinculada al pozo moderno del Porvenir del que aún se conservan los restos de la Casa de Máquinas y el pozo maestro. La presencia de algunos hundimientos cercanos a esta mina sobre el mismo filón explotado por la segunda rafa descrita evidencia la actividad de los sacagéneros.

Respecto a la presencia de tan solo cinco fragmentos aislados de escoria en toda la superficie del cerro podría interpretarse más que por la existencia de una pequeña fundición como elementos de fundición traídos ex proceso hasta este yacimiento de alguna fundición cercana.

### **Tipo de yacimientos**

Se trata de un poblado altomedieval y una mina romana?

## Documentación

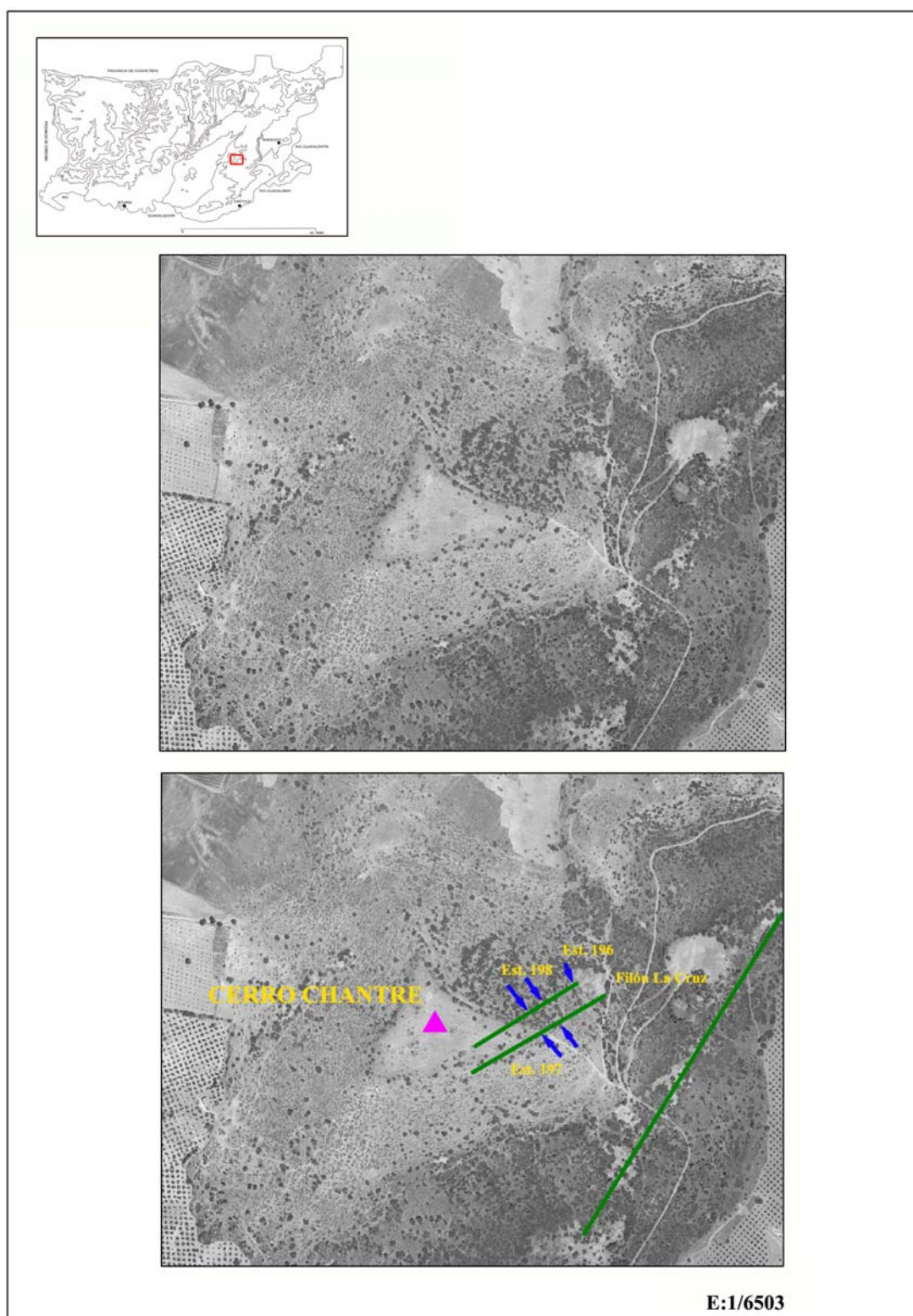


Fig. 334. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro El Chantre (J-L-2, Est. 196, 197, 198, 199, 200)



*Fig. 335. Panorámica del Cerro del chantre desde la Est. 188*



*Fig. 336. Restos de estructuras en superficie en el Cerro del Chantre (Est. 199= L2); Izquierda resto de un lienzo de muro y a la derecha restos de una estructura circular.*



*Fig. 337. (Arriba) Rafa antigua del Cerro del Chantre, Est. 198; Fig. 338. (Abajo) Rafa n° 3 del Cerro del Chantre, Est. 197*





*Fig. 339. Tumba 2 y 3 en el cerro de la Mina Antoñita (Est. 200)*

1



2



3



*Fig. 340 (1) Pedestal localizado en las necrópolis de las Mina Antoñita; Fig. 341. (2) Material cerámico recuperado en la prospección superficial realizada; Fig. 342. (3) Restos de escoria localizados en superficie.*



## **61. LOS ALEMANES, J 23**

### **Localización**

Las labores mineras de la mina Los Alemanes se localizan en una zona comprendida que se extiende al Occidente del residencial La Cruz y la ladera oeste de la meseta de Paño Pico y entre el cerro del Chantre al Norte y este residencial al Sur. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 08' 56" de latitud norte y 3° 38' 20" de longitud oeste en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. El punto central de la zona, donde hoy se encuentra el lavadero Vimora, tiene las coordenadas UTM x = 444448 e y = 4222725 en la Hoja 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 343).

### **Acceso**

A la mina Los Alemanes se accede desde Linares por la carretera A-303 desviándonos por la JV-6083 hasta el residencial La Cruz. A partir de aquí se continúa a pie hacia el Norte, donde se halla el lavadero Vimora junto a la mina de San Antonio de las Cadenas.

### **Descripción**

En la mina de Los Alemanes, se encuentran varios filones encajonados en el granito, entre ellos, se distinguen claramente cuatro en un frente de 300 m. de ancho, con una dirección N. 30°, casi paralelos entre ellos y con el filón La Cruz (Domergue, 1987: 287).

El filón más meridional, el de La Mejicana, fue explotado a través de trabajos superficiales a lo largo de 900 metros. Otras labores antiguas de unos 400 metros de longitud fueron excavadas en el emparejamiento del filón principal de Los Alemanes. El filón Virgen de Linares, situado más al norte de este grupo, fue atacado en dos puntos; en el Nordeste las rafas se suceden sobre unos 200 metros y en el Sudoeste sobre unos 300 m. Por último, un filón crucero (Buena Vecina) en su intersección con el filón principal de Los Alemanes fue laboreado por pequeños pozos de 0'80 m. por 0'80 de lado, lo que parece señalar la existencia de una zona más ricamente mineralizada (Domergue, 1987: 288), como sucede también en otros filones del distrito, por ejemplo en la confluencia de los cruceros del filón Mirador o El Guindo.

Actualmente, estas labores antiguas (romanas), pozos y rafas descritas por Domergue y los vestigios de la antigua explotación minera de Los Alemanes, concesión que estuvo en explotación durante la segunda mitad del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX con la demarcación de las tres concesiones denominadas como La más Rica 1, 2, 3, se encuentran cubiertas por los arenales de estériles producidos por el lavadero de Vimora (Fig. 344).

El verdadero nombre de este lavadero era el de Santa Elvira, pero se le conoce con la composición de las dos primeras letras del nombre y apellidos de su propietario,

Virginio Moreno. Inició su actividad a mediados del siglo XX y mediante el proceso de flotación ha estado extrayendo mineral hasta 1991, ya que cerró después de que lo hicieran las minas de La Cruz (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005: 28).

### **Fases cronológico-culturales**

Estas labores mineras, hoy cubiertas por los estériles del lavadero de Vimora (Fig. 344), Domergue, la consideran por la tipología de época romana. Estos filones fueron objeto de explotación, siglos más tarde, durante mediados del s. XIX y principios del XX a través de varias concesiones mineras dentro del paraje conocido por Los Alemanes.

### **Tipo de yacimiento**

Explotaciones mineras de época romana?

## Documentación

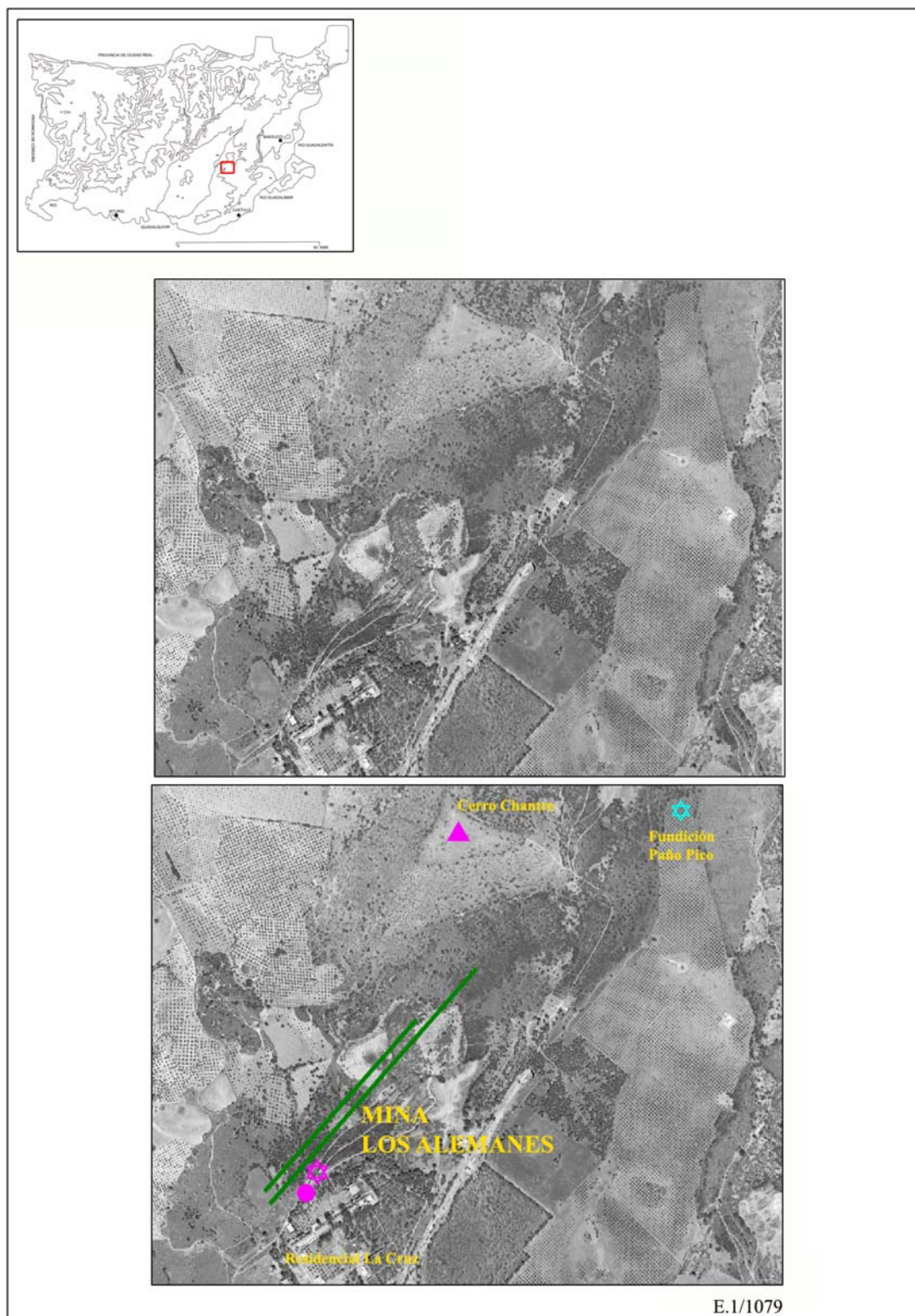


Fig. 343. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Los Alemanes (J 23)



*Fig. 344. Panorámica del lavadero de Vimora (Colectivo Proyecto Arrayanes, 2005)*

## **62. MINA SAN ROQUE, J 21**

### **Localización**

La mina de San Roque se sitúa a unos 4'5 o 5 Km. al Norte de la ciudad de Linares y a 1'8 Km. al Oeste del residencial La Cruz junto a la carretera A-303 que va a la población de Guarromán a la altura de 4 Km. dentro del término municipal de Linares. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 08' 56" de latitud norte y 3° 39' 50" de longitud oeste en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Y las coordenadas UTM x = 444448 e y = 4222725 en la Hoja 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 345).

### **Acceso**

A esta mina se accede desde Linares tras recorrer unos 4 Km. por la carretera A-303.

### **Descripción**

Hoy en el paraje linarense conocido como San Roque, que ocupa aproximadamente 1.500 m. de longitud por 600/700 m. de ancho, encontramos una moderna y anárquica urbanización con el mismo nombre. Esta se asienta sobre un campo minero que atraviesan varios filones paralelos, muy próximos entre sí. El de San Roque, de poco más de 1 Km. de longitud, parece prolongación del explotado en Los Quinientos. Las minas de este filón, ocuparon parte de los parajes llamados Los Barreros y Arroyo Hidalgo (Gutiérrez Guzmán, 1999: 350-351).

En esta mina de San Roque, Davies durante una visita constató la existencia de trabajos antiguos excavados en el granito sobre el mismo filón (Davies, 1935: 157). Este testimonio de Davies es corroborado por los informes mineros posteriores, según los cuales, los restos de explotación superficial (rafas) y los trabajos en profundidad (anchurones) abundan en esta zona de granito distribuyéndose por las zonas donde se concentran las mineralizaciones. Al norte de esta mina, el paso al granito está acompañado por desnivelaciones que permitieron a los mineros antiguos atacar los filones por medio de galerías (Domergue, 1987: 287).

Actualmente, de los trabajos antiguos documentados por Davies y Domergue tan solo se conservan algunos de ellos al Norte de la urbanización de San Rafael, como se observa en la ortofotografía, los cuales fueron continuados en el s. XX por los sacagéneros.

### **Fases cronológico-culturales**

Davies y Domergue adscriben estas labores mineras, pozos y rafas, a época romana, basándose en la tipología de las mismas.

La explotación de estos filones se reanuda a partir del siglo XIX hasta principios del siglo XX asociada a las concesiones Santa Catalina, San Juan, San Roque y Santa Teresa que formarían el grupo minero con el nombre de San Roque, por ser ésta la primera concesión registrada.

**Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina explotada desde época romana por medio de rajas, pozos y galerías.

## Documentación

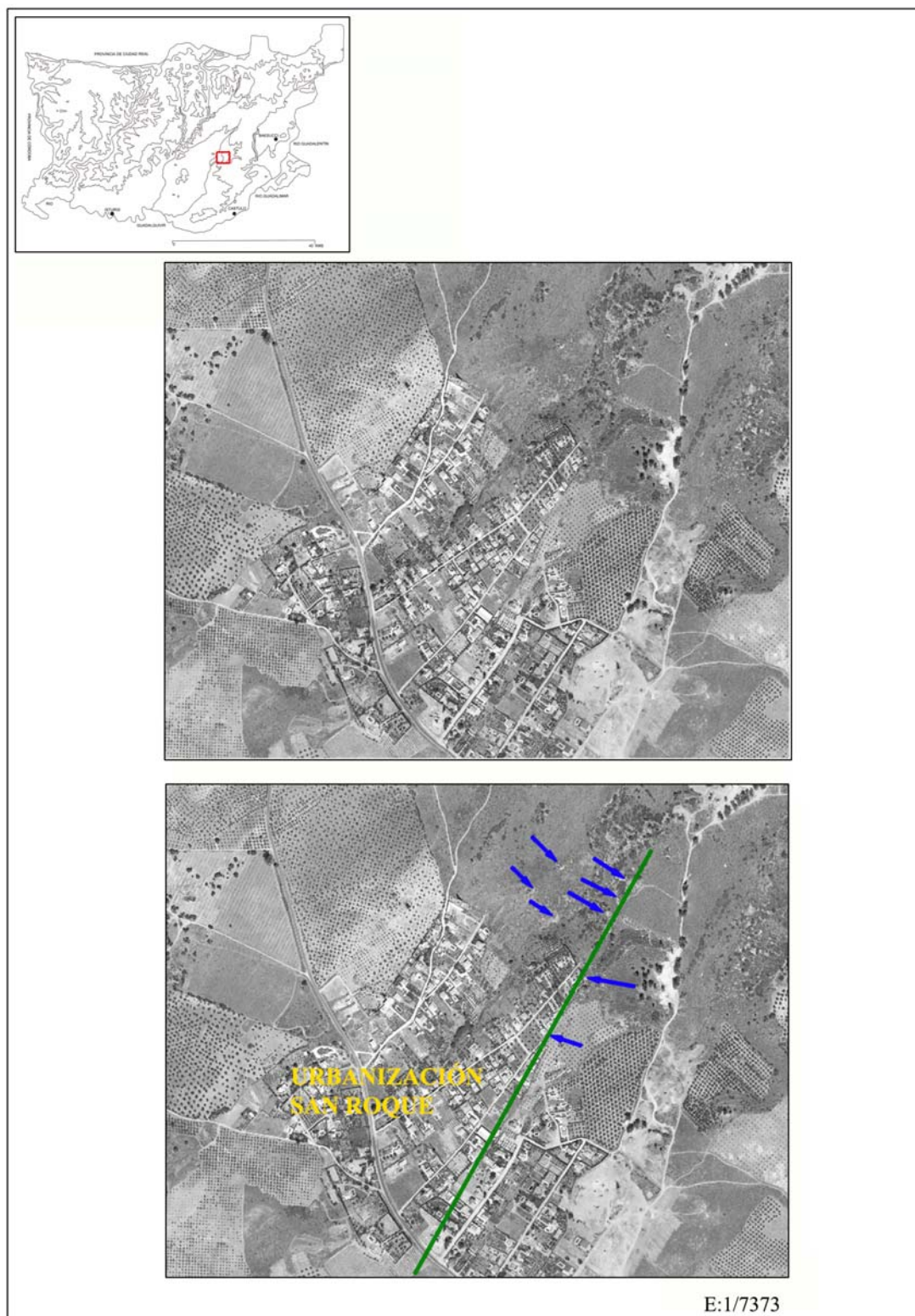


Fig. 345. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina San Roque (J 21)

## 63. MINA POZO EL CHAVES, J. 22, Est. 139 y 140

### Localización

Estas labores mineras se encuentran en la ladera NE de la meseta granítica donde se asienta la urbanización de San Roque, el paraje de Los Alamillos Altos también conocido como las cabezadas de Arroyo Hidalgo y de San Bartolomé a un Km. del residencial La Cruz y unos 600 m. al Sur del Cerro de San Bartolomé en el término municipal de Linares. Presentan las siguientes coordenadas geográficas: 38° 08' 16" de latitud norte y 3° 38' 20" de longitud oeste en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 443196 e y = 4222395 en la Hoja 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 346).

### Acceso

A estos trabajos mineros se accede desde Linares por la carretera A-303 hasta la urbanización San Roque, desviándose por la primera calle que surge a la derecha. A partir de aquí nace un camino que conduce al pozo Chaves y la mina Estados Unidos que se encuentran muy cerca de estas labores.

### Descripción

En la ladera oeste del cerro amesetado de Los Alamillos localizamos numerosos restos de calicatas y trincheras que evidencian la explotación del filón El Chavés en época antigua. Aunque cuando empezamos a identificar y delimitar la zona observamos que no solo se explotó un filón, sino también un segundo que discurre paralelo al primero y están separados por apenas unos cuantos metros. Estos filones encajan como la mayoría de los del distrito de Linares en el granito, que a veces no aflora en la superficie, sino que como en este caso, lo que emerge es otro tipo de roca rojiza conocida por los mineros de la zona como el Permo-Trías, es decir, los materiales triásicos aflorantes sobre el granito. Los filones tienen una dirección NE-SW aproximadamente. El mineral explotado por estas labores extractivas en los niveles superiores de los filones sería el cobre pasando al plomo cuando alcanzaban una cierta profundidad, como demuestra la existencia de gran cantidad de mineral de cobre en las pequeñas escombreras.

La mayoría de las evidencias mineras que actualmente se observan a lo largo de unos 400 metros en esta zona como las ruinas de las casas de herramientas, pozos maestros, etc. corresponden con los trabajos modernos llevados a cabo por las compañías mineras modernas y por los sacagéneros que centraron sus esfuerzos en el relave de las escombreras antiguas y en trazar pequeños pozos y socavones con los que explotar a la vez las mineralizaciones superficiales de estos dos filones (Fig. 347). Sin embargo, entre las labores mineras hallamos varios pozos casi colmatados y pequeñas rafas que han explotado por completo la caja filoniana de los filones, lo cual parece indicar su explotación en época antigua ¿romana, prerromana? (Fig. 348)



Junto a los trabajos mineros, en el límite entre la cima del cerro y la ladera Oeste, en un claro libre de vegetación descubrimos un pequeño escorial donde se observan aún en superficie pequeños fragmentos de escoria y nodulitos de cobre. Además, oculta entre la vegetación y el terreno distinguimos una acumulación de piedras y un pequeño hoyo que pudiera estar relacionado con la existencia de un horno (Fig. 349). La presencia de escorias y de una posible estructura de lo que podríamos interpretar bien como una pequeña fundición antigua o como el lugar donde se realizó una prueba de fundición del mineral extraído para comprobar su ley<sup>67</sup>, ya que la cantidad de escoria documentada es mínima. Aunque este argumento no es válido del todo ya que, como sabemos, muchos de los escoriales antiguos de Sierra Morena fueron reexplotados en época contemporánea dada su alta rentabilidad provocando su total destrucción. Pero no es menos cierto que el volumen de escoria hallado es mucho mayor.

También debemos apuntar el hallazgo de varias canteras a lo largo de toda la meseta del cerro. A escasos 300 m. al Este, al otro lado del arroyo Hidalgo, hallamos en un afloramiento de granito otra cantera más, de la que se observan huellas de haber extraído sillares de granito de los bloques o piedras grandes de este material en época antigua (Est. 139) (Fig. 350). La piedra extraída se emplearía fundamentalmente para la construcción del posible yacimiento romano de San Bartolomé, de los edificios de las minas cercanas, las chimeneas y los brocales de los pozos maestros.

Además, en este mismo afloramiento de granito, fueron documentadas, hace algunos años, pinturas rupestres entre las covachas formadas por los grandes bloques, las cuales no pudimos hallar durante los trabajos de campo. Las pinturas y la presencia en esta zona de gran cantidad de fragmentos de cuarcita con signos algunos de ellos de haber sido trabajados se relacionan con la existencia de poblamiento prehistórico en el entorno inmediato. El poblado prehistórico, que conocemos más cercano a esta minas, es el de Cerro Pelado (J-L-1) a orillas del río Guadiel.

### **Material arqueológico**

El conjunto de material que hemos recogido de las escombreras de estas labores está compuesto por:

- Tres fragmentos de mineral de cobre, malaquita (Fig. 351).
- Nueve fragmentos de escoria muy homogénea, compacta y de color negro brillante. Rotura de escoria de colada. En su matriz se observan inclusiones de restos de cuarzo/cuarcita. Escoria muy pesada que presenta en superficie vacuolas no muy profundas. En gran parte de las muestras aparecen manchas de color marrón-rojizas (Fe?).
- Un fragmento de escoria adherida a cerámica o pared de horno. Presenta las mismas características que las anteriores pero con mayor cantidad de inclusiones de cuarzo/cuarcita (Fig. 352).

---

<sup>67</sup> Esta práctica sabemos que era muy frecuente en las explotaciones modernas para probar la rentabilidad del mineral. Concretamente, en las minas de este distrito para comprobar la ley de plata de la galena argentífera se empleaban unas pequeñas copelas de piedra de unos 3 cm. de diámetro.

### **Fases cronológico-culturales**

Indudablemente, la mayoría de estos vestigios de trabajos mineros observados son producto de la explotación en época moderna pero, como hemos señalado anteriormente, la tipología de algunas de las labores indican que los emparejamientos de estos filones de El Chaves, al igual que para el caso del filón vecino de San Roque, fueron laboreados en época antigua, romana? por medio de pequeños pozos y rafas.

Posiblemente, la explotación de estos filones de El Chaves y San Roque comenzaría con las poblaciones de la Prehistoria Reciente de los que tenemos constancia a través de las pinturas rupestres. Éstos explotarían los niveles superficiales ricos en minerales oxidados y carbonatados de cobre.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata una mina trabajada posiblemente desde la Prehistoria Reciente hasta el siglo XX.

## Documentación

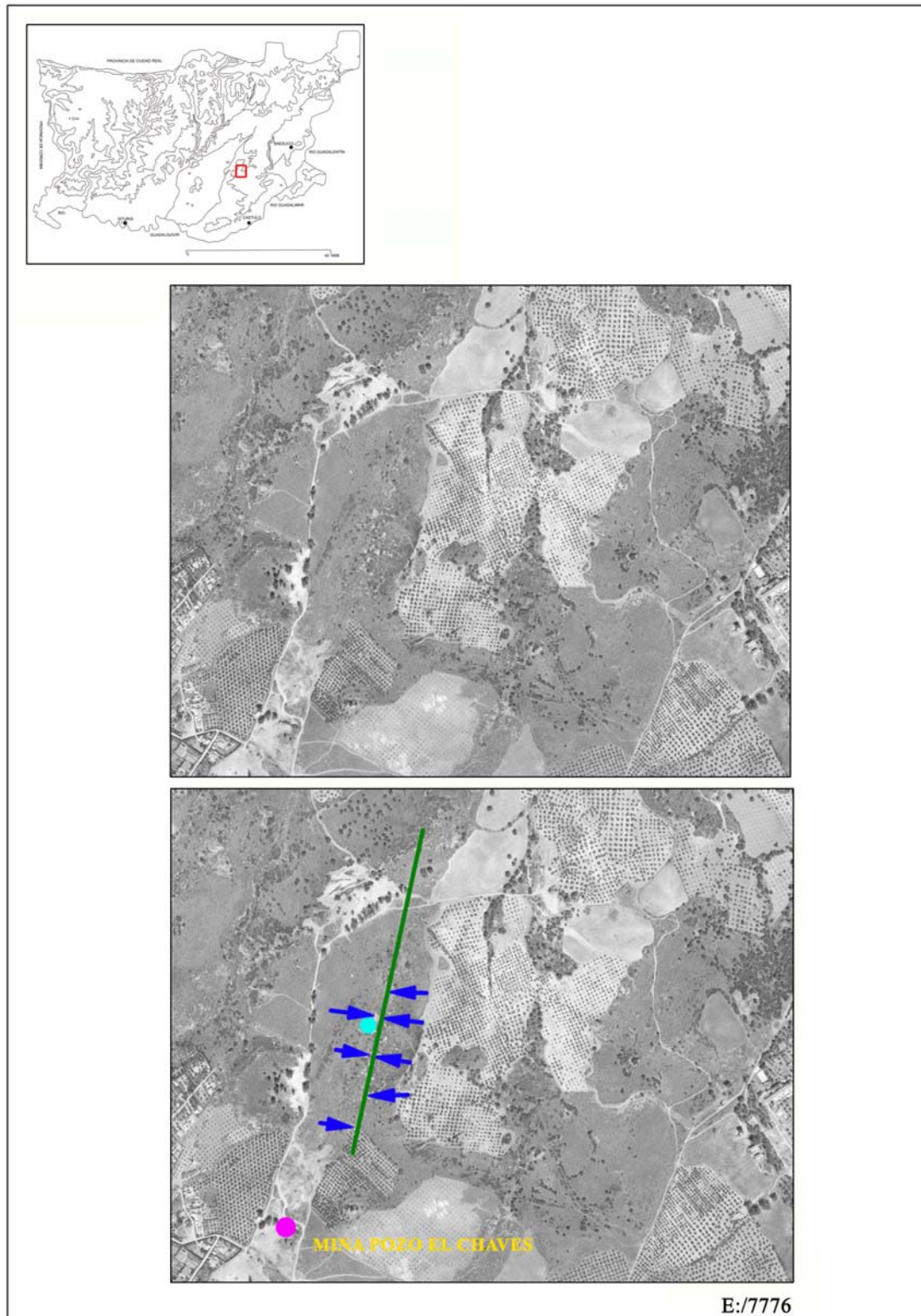


Fig. 346. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía de la Mina Pozo El Chaves (J. 22, Est. 139 y 140)



*Fig., 347. (Arriba) Panorámica de la Mina Pozo Chaves, Est. 139 y 140; Fig. 348. (Abajo) Detalle de una de las rafas localizadas donde probablemente se realizaron trabajos antiguos.*





*Fig., 349. (Arriba) Pequeño escorial en la Mina Chaves, Est. 140; Fig. 350. (Abajo) Afloramiento de granito en la que se observan huellas de cantería de época antigua Est. 139*





*Fig. 351. Fragmentos de mineral de cobre y malaquita localizados en los trabajos de prospección superficial*



*Fig. 352. Fotografía de fragmentos de escoria recuperada en la prospección superficial realizada*

## **64. CERRO SAN BARTOLOMÉ, Est. 141, 142, 143**

### **Localización**

El Cerro de San Bartolomé se localiza en medio del hoyo o depresión del mismo nombre a un Km. al NO del residencial La Cruz y 1'2 Km. al NE de la urbanización de San Roque dentro del término municipal de Linares; y se encuentra rodeado al Sur por las minas de San Roque y El Chaves, al Norte y Noroeste por las minas de Majada Honda, Collado del Lobo y Cuarto del Castillejo y al Este y Sureste por la mina los Alemanes y del propio Hoyo de San Bartolomé. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 09' 24" de latitud norte y 3° 38' 14" de longitud oeste en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 443491 e y = 4223195 en la Hoja 905 (3-1) (Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 353).

### **Acceso**

A este yacimiento se accede desde Linares por la carretera A-303 que va a Guarromán (A-303). Una vez pasada la urbanización de San Roque a un Km. se desvía a la derecha un camino que tras 1'6 Km. conduce hasta la falda suroeste del cerro.

### **Descripción**

El Cerro de San Bartolomé se trata de un cerro testigo, situado en el valle de la depresión del mismo nombre, en cuya cima amesetada se encuentra la ermita del siglo XVII que le da nombre al mismo, y hoy en día en ruinas. Ésta se asienta sobre las ruinas de un posible poblado romano, del cual parecen evidenciarse todavía algunos sillares de asperón y granito de grandes dimensiones que serían reutilizados para la construcción de la misma ermita y de los edificios de las minas de los alrededores. Probablemente, los sillares de granito procederían de la cantera de granito que hemos mencionado anteriormente y que se sitúa a 1 Km. al sur aproximadamente. Los grandes bloques pétreos se conservan, fundamentalmente, en los cimientos de las estructuras modernas de la ermita y sobre todo en la esquina sureste (Fig. 355). Además hemos documentado una pileta cuadrada de unos 70 cm. de lado, sin terminar aún, de la que ignoramos su funcionalidad y cronología.

Este yacimiento por la tipología de la estructuras se podría adscribir a un periodo romano-republicano dado que a nivel de material sólo aparecen algún fragmento de tégula y varios fragmentos de material de construcción.

Su ubicación, en un cerro con una fuerte pendiente y de difícil acceso a su cima, le permite estar bien protegido y tener un gran dominio visual del territorio minero circundante. Por un lado, controlaría las minas emplazadas al suroeste (San Roque y El Chaves), al Norte y Noreste (Majada Honda, Collado del Lobo y Cuarto del Castillejo) y al Este (La Cruz y Los Alemanes) donde también se documentan labores mineras antiguas, y por otro lado, vigilaría gran parte del valle e importante vía natural situado al norte por donde discurre el camino de Linares a La Carolina a través del Collado del Lobo (Fig. 354).

Tanto en la ladera Oeste como en la Este del Cerro de San Bartolomé documentamos la existencia de posibles labores antiguas que explotaron dos pequeños filones paralelos con una dirección NE-SW encajados en el granito. Concretamente, en la ladera Este hallamos una pequeña trinchera de poca anchura abierta en una pared de granito sobre el filón, casi en la cima del cerro, que parece adentrarse en forma de galería siguiendo el filón (Fig. 356). Los trabajos mineros, muy mimetizados en el paisaje, continúan ladera abajo con una dirección NE jalonando el filón. Entre ellos encontramos un pozo de forma cuadrangular-circular con brocal en su entrada de poco más de un metro de lado y con bastante profundidad.

Por su parte, como podemos observar en la ortofotografía, el filón de la ladera oeste está salpicado por diversas labores extractivas a lo largo de unos 180 m. aproximadamente.

### **Material arqueológico**

Únicamente, se han podido recuperar varios fragmentos de material de construcción y un fragmento de tégula.

### **Fases cronológico-culturales**

Como se ha señalado en párrafos anteriores, en la cima del Cerro de San Bartolomé se asentaría un pequeño poblado fortificado de época romano-republicana, por las estructuras y el material documentado, asociado al control de las minas del área circundante y a la explotación de los dos pequeños yacimientos filonianos situados en la ladera Oeste y Este los cuales también fueron laboreados en época moderna por los sacagéneros. Este yacimiento habría que ponerlo en relación por su cronología con la cercana fundición del Cerro de Las Mancebas, situada a unos 2'55 Km. al NE, con la que no llega a tener conexión visual pero que controlaría una parte de la depresión que no se divisa desde el Cerro de San Bartolomé

Una segunda fase de ocupación del cerro se produce ya en el siglo XVI con la construcción sobre los restos del poblado romano de la ermita de San Bartolomé que estuvo en funcionamiento hasta que poco años después de la desamortización de Mendizábal una orden del obispado decreto el cierre y el abandono de la misma. Este hecho provocó a la vez por un lado la conservación de algunas estructuras del yacimiento romano y por otro la destrucción de gran parte del mismo.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina y un poblado fortificado, es decir, una mina adscrita a un poblado fortificado.



## Documentación

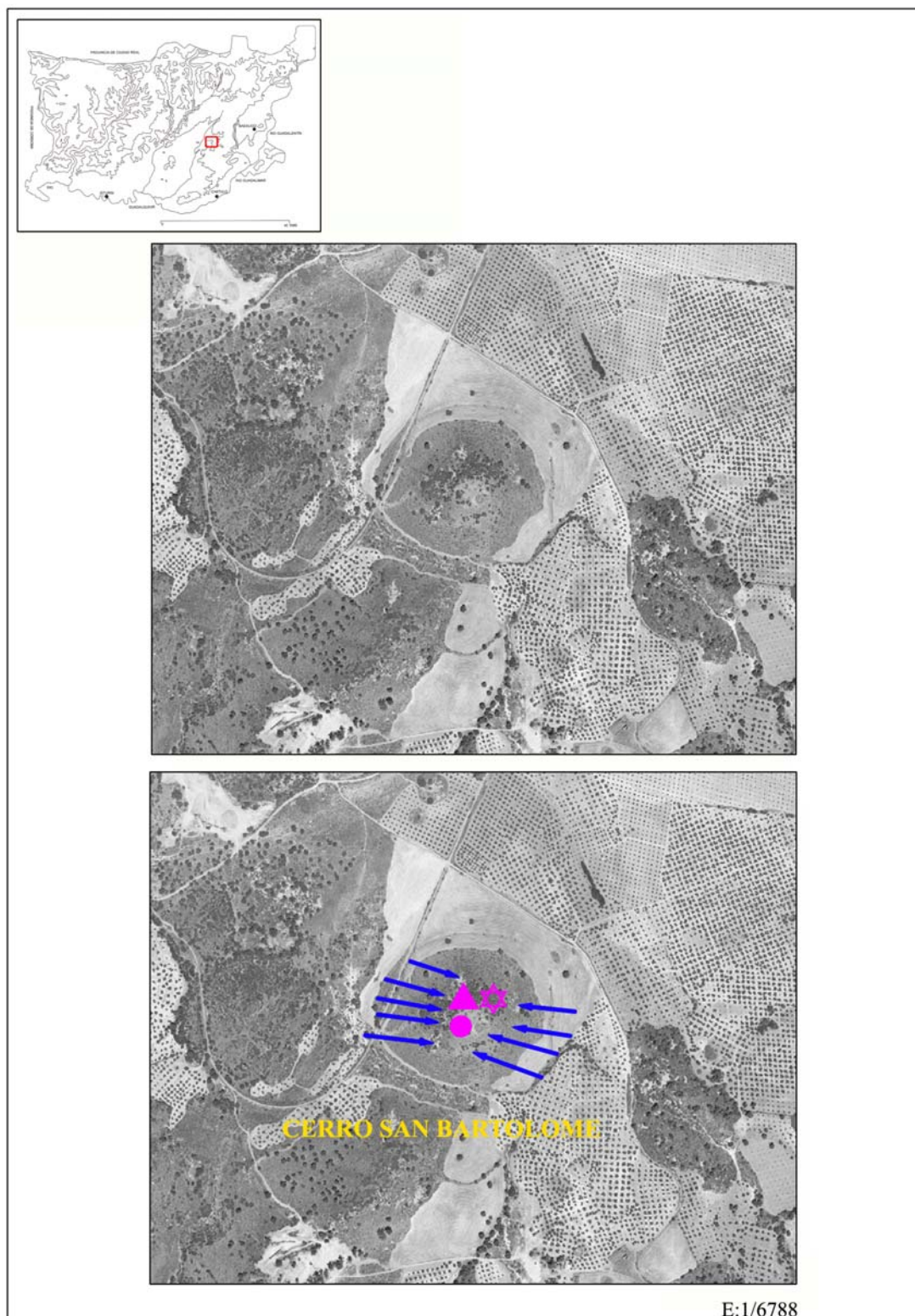


Fig. 353. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro San Bartolomé (Est. 141, 142, 143)



*Fig. 354. Panorámica del Cerro San Bartolomé y la Mina Chaves, desde la Est. 199=L. 2 Cerro del Chantre*



*Fig. 355. (Izquierda-Derecha) Lienzos de estructuras construidos a partir de sillares, a la izquierda estructura SE y a la derecha estructura N.*



*Fig. 356. Trinchera localizada en el Cerro Bartolomé, Est. 142*

## 65. HORNO DEL CASTILLO

### Localización

El yacimiento arqueológico Horno del Castillo se sitúa en un cerro tipo domo a orillas del río Guadiel, a 1'3 Km. al Sureste de la localidad de Guarromán en la falda Oeste del Cerro del Puente del Collado junto a la carretera A-303 y a las ruinas del Molino de Martínez en el término municipal de Guarromán. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 38° 10' 44" de latitud norte y 3° 40' 32" de longitud oeste en la Hoja 884 (19-35) (La Carolina) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 440583 e y = 4225532 en la Hoja 884 (3-4) (Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 357 y 358).

### Acceso

Al yacimiento del Horno del Castillo se accede desde Guarromán o Linares por la carretera A-303 hasta el puente sobre el río Guadiel. A partir de ahí continuamos a pie.

### Descripción

Este yacimiento está catalogado en el Inventario Arqueológico Provincial de la Junta de Andalucía como dos yacimientos distintos, El Horno (AN JA 370119) y El Castillo (AN JA 3707), puesto que tradicionalmente así se conocían. Pero tratándose en realidad de uno solo, sin discontinuidad física ni cultural, lo identificamos aquí como Horno del Castillo (Serrano y Risquez, 1991: 255).

Durante los meses de Noviembre y Diciembre de 1989 se llevo a cabo por parte de arqueólogos de la Universidad de Jaén una actividad arqueológica de urgencia en este yacimiento debido al continuo y grave expolio que venía sufriendo en los últimos años, y que ponía en peligro de desaparición algunas de sus estructuras tradicionalmente bien conservados (Serrano y Risquez, 1991: 255).

Los objetivos principales de esta actividad de urgencia fueron los siguientes: la delimitación de la extensión del yacimiento; la limpieza y catalogación de las estructuras afectadas por el expolio; fijación histórica del yacimiento en su contexto cronológico y cultural, así como, las características de la ocupación; y por último, la determinación de las actuaciones necesarias para su protección y conservación (Serrano y Risquez, 1991: 255).

Para la delimitación de la extensión del yacimiento, en un principio, realizaron una prospección superficial en la que se guiaron por los numerosos restos de construcción que aparecían en superficie, así como, por la dispersión de restos cerámicos (Serrano y Risquez, 1991: 255).

El yacimiento aparece bien delimitado por su parte Norte al estar cerrada la zona por un meandro del río Guadiel, que circunda un cerro conocido en la zona como

Castillejo. A lo largo de él se podían observar varias estructuras emergentes, principalmente un aljibe de doble fondo de uno 2 por 1'5 m. y con una profundidad de 1'5 m. aproximadamente, que se encontraba totalmente vaciado y con ambos fondos deteriorados por las excavaciones clandestinas. Éste se encontraba enmarcado aparentemente en otro de mayores dimensiones de unos 5 por 5 m. conservando hasta 1 m. de altura en superficie (Fig. 359). Tanto uno como el otro estaban realizados en *opus caementicium*, y el doble fondo revestido de *opus signinum*. A unos cuatro metros al Oeste se podía seguir el trazado de un canal, también en *opus caementicium*, que conservaba unos 10 m. en dirección Este-Oeste y había sido sacado a la luz por los expoliadores (Fig. 360) (Serrano y Risquez, 1991: 255).

En esta zona, los materiales que se observan en superficie consisten, principalmente, en fragmentos de téglulas y ladrillos, así como, algunos fragmentos de TS Hispánica y Sudgálica junto a cerámica vidriada y común (Serrano y Risquez, 1991: 255).

Si la parte norte del yacimiento esta bien delimitada geográfica y arqueológicamente, el resto del mismo presenta una delimitación más imprecisa, puesto que bajando del cerro Castillejo en dirección sur se entra en una amplia llanura donde sólo destaca la presencia de un aljibe de *opus signinum* de unos 4 por 7 m., que conserva hasta 1'5 m. de altura, y que es el único resto de la ocupación de la zona (Fig. 361). A lo largo de los 150 m. restantes de llanura, apenas se puede localizar algún muro en superficie, salvo bloques de piedra trabajada que algunas fosas han dejado al descubierto (Serrano y Risquez, 1991: 255).

En el extremo Sur del yacimiento se encuentran unas pequeñas colinas en las que se pudo recoger T.S. Sudgálica, Hispánica, Clara A, común y fragmentos de escoria de metal. Sin embargo, los puntos de recogida están muy dispersos. Tan sólo se aprecia una concentración en el cerro que delimita la vaguada por el Sur, donde se encuentra una estructura circular de unos 3 m. de diámetro, excavada y apoyada en la roca, que conserva 3 m. de alzado. Esta estructura está compuesta por un muro de piedra y otro de adobe concéntrico y muy afectado por las excavaciones clandestinas (Serrano y Risquez, 1991: 255).

Con la prospección superficial de la zona tan sólo se consiguió delimitar una amplia franja del terreno, por lo que decidieron plantear algunos sondeos estratigráficos no sólo para acotar con mayor precisión el asentamiento sino también para obtener una secuencia detallada de su ocupación. Teniendo una franja de terreno de unos 150 m. de ancha por unos 400 m. de larga, con dirección Norte-Sur, plantearon un eje longitudinal en el que situaron 14 sondeos. Entre éstos están los realizados en las zonas dañadas por los expoliadores, como el Corte 14 que se planteo en el exterior de una gran estructura abovedada excavada en la roca y elevada en adobe y piedra, la cual aparentemente se trataba de un horno de fundición de metal, a juzgar por la abundancia de escorias de fundición y de ladrillos de adobe vitrificados (Serrano y Risquez, 1991: 255-258).

Los trabajos de excavación pusieron al descubierto cinco fases de ocupación. Las tres primeras corresponden a un poblado minero-metalúrgico romano, dedicado al lavado y transformación del mineral. La cuarta fase pertenece a época medieval, y la

quinta, a época moderna (Serrano y Risquez, 1991: 258). Ninguna de éstas dos últimas parece tener relación con el trabajo minero, por lo que nos centraremos tan sólo en analizar las tres primeras.

### *Fase I*

El primer asentamiento podemos remontarlo a un momento avanzado de época romana republicana, en torno a mediados del s. I a.C. Esta cronología la proporciona un fragmento de cerámica Campaniense B recogido en el cerro el Castillejo en superficie y dos fragmentos de ánforas de tipo republicano que aparecieron en un estrato bastante mezclado del corte 3 asociados a T.S. Itálica y Sudgálica. Ni a lo largo de la prospección, ni en ninguno de los demás sondeos, ha aparecido material similar, por lo que se piensa que la primera ocupación se centraría exclusivamente en el cerro Castillejo, aunque no podemos aclarar qué clase de establecimiento sería, si parece estar fuera de toda duda su relación con las explotaciones mineras cercanas de Majada Honda, Collado del Lobo y el Cuarto del Castillejo (Serrano y Risquez, 1991: 258).

### *Fase II*

Se iniciaría a principios del siglo I d.C., acabando hacia mediados del siglo II d.C. A este periodo pertenecen las estructuras de los cortes 1 al 7. Todas las estructuras del Castillejo pertenecen a este periodo y aunque los demás no han proporcionado la misma cronología, se pudieron recoger materiales de ese momento en la zona Sur del yacimiento (Serrano y Risquez, 1991: 258).

El corte 1 se encontraba muy alterado por la reocupación del lugar en época medieval, y especialmente por época moderna, de modo que las huellas romanas son prácticamente inteligibles. A pesar de lo cual, se recuperaron gran cantidad de material cerámico que proporcionan una cronología inicial de mediados del s. I d.C., como un fragmento de T.S. Sudgálica del tipo marmorata. Los momentos finales de la ocupación se reflejan en fragmentos de T.S. Hispánica, especialmente un fragmento de Drag. 37, que por sus características sería del momento final de los alfares de los Villares de Andújar, a mediados del s. II d.C. (Serrano y Risquez, 1991: 258).

El Corte 2 (Fig. 359), aun a pesar de haber sido reocupado también en época medieval se encontraba en mejor estado de conservación. En él, aparecieron dos aljibes paralelos, de reducidas dimensiones, uno de los cuales tenía doble fondo. Ambos, contruidos en *opus caementicium*, se enmarcan en uno de mayor grosor en el que se utiliza el mismo mortero. En un principio fue usado como aljibe según su diseño pero no siempre se empleó para contener líquidos. Así, en un momento fechado en la primera mitad del siglo II d.C. el aljibe dejó de usarse como tal para pasar a ser una vivienda como demuestra la destrucción del muro Norte y la construcción de un suelo de lajas de pizarra y de un muro en el interior del mismo de piedra y argamasa permeables al agua. Además, cuando el aljibe fue reelevado en 30 cm. pasó a emplearse como vivienda, manteniéndose en funcionamiento los pequeños (Serrano y Risquez, 1991: 258).

Fue localizado un canal, en *opus caementicium*, de unos 20 cm. de ancho, que partía del aljibe de doble fondo, y con un ligero desnivel corría de Este a Oeste

atravesando la pared del aljibe principal, saliendo al exterior por medio de una tubería de plomo engarzada en el *opus caementicium*. Antes de salir al exterior, está encajado en el pavimento del aljibe, y una vez fuera, se construyó ensamblándolo en la roca, y también realizado en *opus caementicium* (Fig. 360) Este mismo canal fue excavado en el Corte 3, observándose un aumento de su desnivel. En su extremo Oeste enlaza con un segundo canal de *opus signinum* que corre de Noreste a Suroeste. Este segundo canal, por su factura diferente, podría pensarse perteneciente a otro momento, pero los materiales asociados a ambos, casi en su totalidad procedentes de arrastre, no permiten concretar sus respectivas cronologías. Según sus excavadores, los materiales más antiguos proceden de la ocupación de la zona situada por encima del Corte 3, debiendo fecharse por tanto ambas canalizaciones en la segunda mitad del siglo I d.C. (Serrano y Risquez, 1991: 258).

### *Fase III*

Corresponde a los niveles tardíos localizados en los sondeos 9, 11, 12 y 13. Abarcaría desde fines del siglo II, o principios del siglo III., con un abandono antes de mediados del III y un segundo momento en el siglo IV d.C. (Serrano y Risquez, 1991: 259).

La característica común de esta fase es la ocupación de la zona hasta entonces deshabitada, es decir, la llanura central. En los Cortes 11, 12 y 13 aparecieron los restos correspondientes a una vivienda romana, hecha con muros de una sola hilada de piedra desvastada que apoyan directamente sobre la roca, y elevados en adobe con un armazón de madera. Dos de las tres habitaciones parcialmente excavadas tenían un pavimento que apenas se había conservado en algunas partes. La cubrición de la casa se hizo a base de teja y no con tégula, técnica que parece desarrollarse desde el siglo II d.C. en adelante, siendo, además, un indicio de romanización tardía (Serrano y Risquez, 1991: 259).

En cuanto a la distribución espacial, una de las habitaciones sería probablemente un almacén, a juzgar por la presencia de tres *dolia*, alineados junto a un muro, que habían sido aplastados por la techumbre. El conjunto material depositado proporcionó una cronología de finales del s. II d.C. o principios del siglo III. Los materiales proceden de un contexto doméstico, siendo por tanto, morteros, ollas, lucernas y vajilla de mesa T.S. Clara A, concretamente de Lamboglia 8, producción tardía de este tipo de sigillata que se sitúa a principios del s. III. Finalmente, se recogieron dos piezas de plomo de un tipo muy frecuente en las explotaciones mineras de Sierra Morena (Serrano y Risquez, 1991: 259).

El momento final de la tercera fase es muy impreciso. Se constata un abandono rápido antes de mediados del siglo III, no existiendo indicios de reocupación del yacimiento hasta el siglo IV d.C. Este segundo momento dentro de la tercera fase, los excavadores lo vinculan a un trabajo minero de tipo familiar que se habría mantenido durante bastante tiempo después del abandono generalizado de las grandes explotaciones de este distrito (Serrano y Risquez, 1991: 259-260).

La construcción del horno debió de producirse durante esta tercera fase, pero en su primer momento, es decir, durante la segunda mitad del siglo III. La excavación de una parte de él no ha ofrecido datos definitivos sobre su cronología, como era de suponer, puesto que al ser una zona de trabajo no sería normal la presencia de cerámicas domésticas, que son el principal fósil guía. La excavación de su exterior localizó el pavimento de una habitación hecho sobre la roca natural, allanándola hasta dejarla completamente lisa. No pudimos localizar sus extremos. Esta, hacia el Sur, daba entrada a un pasillo de unos 0'50 m. de anchura, que en rampa escalonada, y ensanchándose progresivamente, accedía por un pasillo abovedado al interior del horno. Este estaba construido a base de arcos apoyados sobre pilares de ladrillo, convergiendo todos en un pilar central circular, quedando una nave estrecha que recorre todo su perímetro interior. La parrilla estaba sostenida por estos arcos, y separada de ellos por medio de ladrillos colocados verticalmente para dejar pasar el calor. Bajo una capa de arena de 70 y 40 centímetros que lo cubría, se localizaron los restos del alzado, consistentes en un muro circular de piedras de mediano y gran tamaño, y otro de ladrillos de adobe separados entre ambos por unos 10 cm. Esta separación serviría a modo de cámara aislante (Serrano y Risquez, 1991: 260).

A pesar de que la estructura había sido expoliada recientemente, su estado de conservación era bastante bueno, conservando hasta 3 metros de alzado por el Sur, donde se ha protegido de la erosión de la colina. De la limpieza del interior no se documentó ningún tipo de material cerámico o metal. En cuanto al sondeo realizado por el exterior, no fueron clarificadores. El pavimento situado a la entrada del túnel de acceso estaba sellado por un derrumbe de tejas y cenizas, bajo los cuales apenas pudimos recoger algunos fragmentos de cerámica común, así como un borde de *dolium*. Estos materiales no ofrecen una cronología fiable, aún así, los excavadores se inclinan a pensar que puede haberse construido en esta tercera fase, por la casi total ausencia de téglulas en su construcción y por su posible destrucción rápida, coincidiendo con la de la casa del Corte 11, 12 y 13, aunque a no descartan su fundación en el s. II d. C. (Serrano y Risquez, 1991: 260).

Por la descripción del horno excavado como por las evidencias documentadas pensamos, al contrario de sus excavadores, que no se trataría de un horno metalúrgico sino un horno cerámico. Normalmente, los hornos de fundición tienen un pequeño diámetro y no suelen presentar una parrilla y una bóveda de esas dimensiones. Además, observamos que las escorias y paredes de horno presentes en este lugar, a pesar de lo recogido en párrafos anteriores, no son metalúrgicas sino que se trata de la típica escoria producto del proceso de cocción de la cerámica. Por último, la planta y el perfil del horno publicada (Serrano y Risquez, 1991) vemos que se corresponde claramente con la de un horno de cerámica, similar a los excavados por el padre Sotomayor en el alfar romano de Cartuja en Granada (Sotomayor, 1966). Este hecho cambia por completo toda la interpretación y la conclusión a la que llegaron estos arqueólogos.

#### *Fase IV*

Corresponde a los niveles medievales detectados en los cortes 1 y 2 que pueden fecharse en torno al s. XIV, durante la primera ocupación cristiana. Aparentemente se trataría de una ocupación reducida, el cerro Castillejo (Serrano y Risquez, 1991: 260).



### Fase V

Esta fase de documenta también en el Corte 1, y que puede ser fechada de forma poco precisa entre el s. XVII y XVIII, posiblemente poco antes de la colonización de estas regiones de Sierra Morena por Carlos III (Serrano y Risquez, 1991: 260).

### Materiales arqueológicos

En la superficie de este yacimiento documentaron gran cantidad de tégulas, ladrillos, algunos fragmentos de TS Hispánica, T.S. Sudgálica, Clara A, cerámica vidriada, cerámica común y escoria.

### Fases cronológico-culturales

En la primera fase de ocupación, a finales del periodo republicano, este yacimiento, según estos arqueólogos, pudo haber funcionado como centro receptor de mineral bruto para su lavado y la fundición, procedente de algún filón o mina cercana. El hecho de que el horno documentado no fuera metalúrgico no niega que en un primer momento de ocupación este yacimiento estuviera dedicado a la actividad metalúrgica, aunque si observamos el registro documentado para esta fase, excepto las cisternas de *opus caementicium*, no se cuenta con ninguna evidencia vinculada con esta actividad.

Entre esta fase republicana y la fase altoimperial existió un corto periodo de tiempo durante el cual, el yacimiento fue abandonado. Este momento parece coincidir con el de mayor actividad de las guerras Civiles, a mediados del siglo I a.C. El fragmento de Camapinense B y de ánforas republicanas así lo confirman, aunque estos tipos de cerámica perduran en el tiempo algunos años más.

La segunda fase de ocupación se inicia en la primera mitad s. I a.C., construyéndose los aljibes y canales, así como las viviendas del cerro Castillejo. Los aljibes del Corte 2 funcionarían decantando el mineral en bruto, evacuándose el agua por el canal de desagüe que uniría su caudal al del canal aparecido en el extremo del Corte 3, que, a su vez, traería agua de un aljibe situado en una zona más alta del cerro. Posiblemente, el agua se conduciría al aljibe situado más abajo, en el Corte 8. Así desde mediados del s. I d.C. tenemos una ocupación intensa y continúa del cerro Castillejo, con la reestructuración de los espacios a lo largo de esta fase. El momento final de esta fase esta muy bien documentado gracias a la aparición de cerámica de las últimas producciones de Los Villares de Andújar, con fragmentos de la forma Drag. 44 y otro de la forma Drag. 37. Abandono (o bien se reduce su ocupación) que se ha relacionado, tradicionalmente, con la poca rentabilidad de las minas en comparación con las de otras zonas del imperio, y a la crisis que estaba padeciendo en el ámbito rural con la desaparición del pequeño y mediano campesino (Serrano y Risquez, 1991: 261-264).

Y la tercera y última fase romana, se inicia a principios del S III d.C., cuando se vuelve a ocupar otra vez el yacimiento, aunque ahora las zonas más llanas. Durante esta tercera fase, funcionaría plenamente el horno cerámico. Éste se vincularía a la actividad familiar y reducida dentro del marco posiblemente de una villa romana tardía, según las

casa de los cortes 9 y 11, 12, 13, que presentan conjuntos cerámicos muy domésticos reservándose espacios para almacenamiento.

Durante el siglo IV debió haber una ocupación de la zona central del yacimiento, hasta un momento que no se puede definir, abandonándose después hasta la Edad Media (Serrano y Risquez, 1991: 264-265).

La cuarta fase, pues, se sitúa en torno al s. XIV, después de la conquista cristiana de la zona, y tuvo que tener un carácter pastoril y agrícola, sin nada que ver con la actividad minera (Serrano y Risquez, 1991: 264-265).

### **Tipo de yacimiento**

Planta metalúrgica romana? y una villa Bajo-Imperial con un horno de cerámica

## Documentación

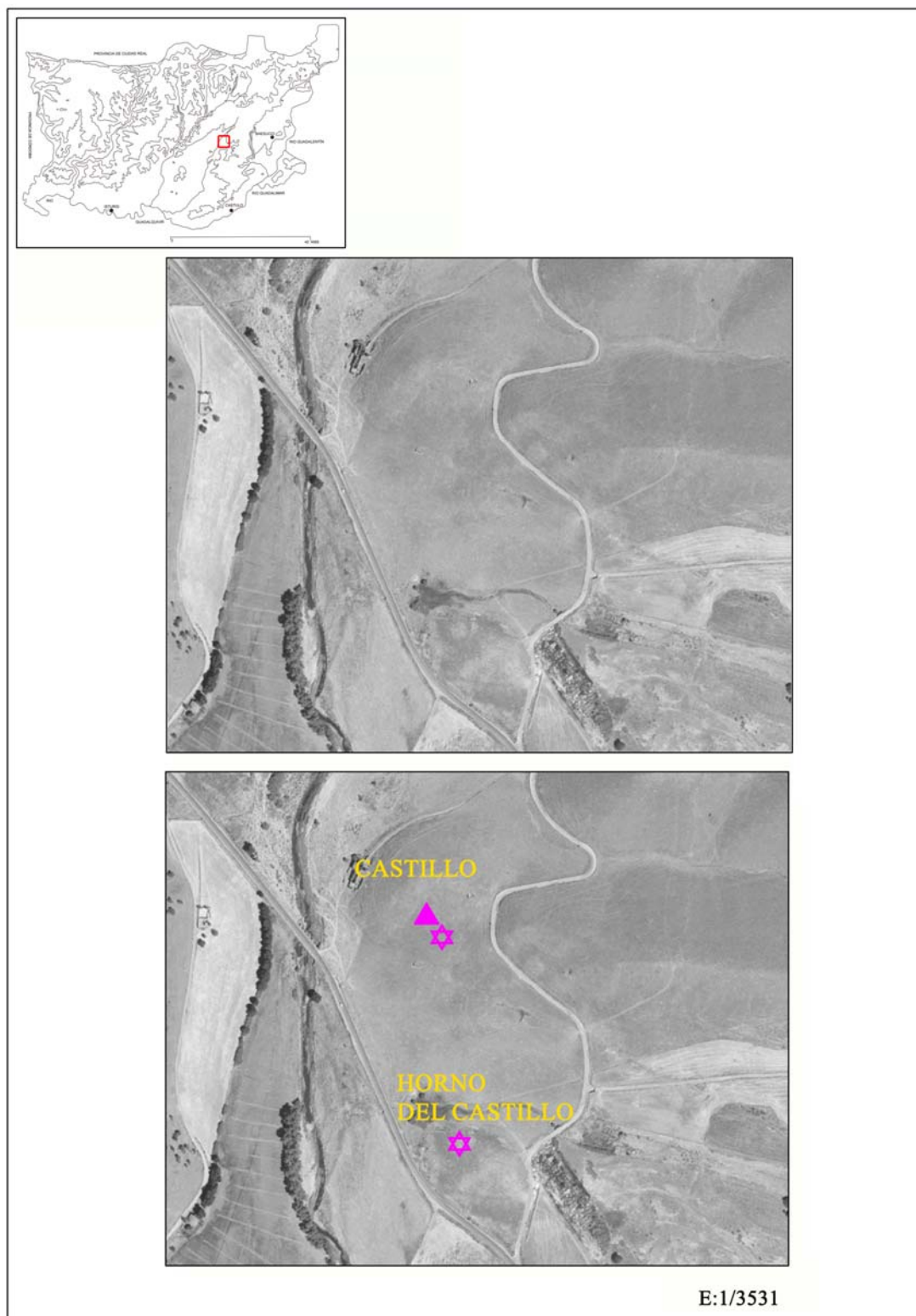


Fig. 357. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Horno del Castillo



*Fig. 358. (Arriba) Panorámica del yacimiento romano de Horno del Castillo; Fig. 359. (Abajo) Vista de los aljibes que se localizan a media ladera, correspondiente al corte 2*





*Fig. 360. (Arriba) Detalle de la canalización que hoy conserva unos 10 m. en dirección Este-Oest; Fig. 361. (Abajo) Vista del aljibe localizado en la baja ladera desde lo alto del cerro.*



## 66. FILÓN COBRE-CERRO HUECO, J. 9, Est. 136

### Localización

Sobre la orilla norte del río Guadiel, al Noroeste del puente de la carretera J-603 sobre este río y de las antiguas oficinas la compañía minera de La Cruz, al sur del actual polígono industrial del Guadiel (Guarromán), el extremo Noroccidental del batolito granítico de Linares, casi en el contacto ya con las pizarras y los terrenos del terciario de la depresión Linares-Bailen, es atravesado por varios filones paralelos, siendo los dos más importantes, el de Matababras y El Cobre-Cerro Hueco. Concretamente, el trazado de este segundo filón, al igual que el de Matababras, discurre entre los parajes conocidos como la Dehesa de las Yeguas y Arroyo de Martín Grande en el término municipal de Bailén, y los de Matababras, Cerro Hueco y Dehesa de Cerro Pelado en el de Guarromán. Las labores mineras abiertas sobre este filón se encuadran entre el pozo nº 5 de El Cobre, mina de los Alamillos, que presenta la coordenadas UTM  $x = 436738$  e  $y = 4220274$  en el extremo SW y la mina Atila o Atilana con las coordenadas  $X = 439145$  e  $y = 4221924$ , en el extremo NE, dentro de la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000 y 905 (2-1) (Bailen-Linares-Guarromán) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 362).

### Acceso

A estas explotaciones mineras se accede desde la ciudad de Linares por la carretera JV-6030 dirección el polígono industrial del Guadiel y Baños de la Encina. Uno 500 metros después de pasar el puente sobre el río Guadiel se bifurcan un camino a la derecha y otro a la izquierda que conducen respectivamente el primero al pozo de San Luis, en el Cerro Hueco, y el segundo al pozo nº 5 de El Cobre, la mina de Alamillos.

### Descripción

El filón Cobre-Cerro Hueco, con un recorrido de varios Km., encaja en el granito como la gran mayoría de los filones del distrito de Linares. Presenta una dirección Norte  $25^\circ$  Este y un buzamiento  $78^\circ$ - $80^\circ$ . El granito aflorante en la superficie de esta zona se caracteriza por estar descompuesto y tener poca consistencia, favoreciendo así la erosión de estos terrenos. Todo el material erosionado se ha ido acumulando en el valle del río Guadiel, empleándose actualmente estos terrenos para el cultivo del olivo. Conforme aumenta la profundidad, el granito se va convirtiendo más duro y compacto como observamos en las escombreras del pozo de San Luis.

Este filón toma el nombre de El Cobre porque en las partes superficiales del mismo los minerales de cobre aparecen junto a la galena. Por tanto el mineral explotado en estos niveles superiores por las rafas a cielo abierto sería fundamentalmente el cobre. La presencia de minerales de cobre en las partes altas de los filones es una tónica

general que se repite en la gran mayoría de los filones de la cuenca de Linares, mientras que a partir de una cierta profundidad, predominan las mineralizaciones de plomo. Prueba de la explotación de plomo son las muestras que hemos recogido procedentes de las graveras modernas de la explotación de Cerro Hueco.

Este filón está jalonado a lo largo de su trazado, antes de desaparecer por debajo de los asperones triásicos, por varias trincheras o rafas excavadas en el granito sobre el mismo filón. Las obras antiguas más importantes se concentran en la parte oriental de este filón, entre el pozo nº 5 de El Cobre (mina de los Alamillos) y la mina de Los Alemanes (concesiones de San Fernando y San Agustín), en el paraje de Cerro Hueco y continúan por la Dehesa de Cerro Pelado, con la mina Atila o Atilana. Concretamente, los restos de labores antiguas “mejor” conservados son los de Cerro Hueco, situado a escasos 300 metros al NE de la carretera JV-6030 en la parte final, hacia el Este, del filón Cobre y Democracia, dentro de la concesión de la Casualidad y la Democracia (Fig. 363 y 32).

El topónimo de Cerro Hueco por el que son conocidos esta mina y el paraje, según Gutiérrez Guzmán, procede de las oquedades y geodas presentes en las diferentes plantas de esta mina por las que perdían continuamente la dirección del filón y dificultaban la ejecución de las labores. Este término sustituyó popularmente al antiguo, Cerro o Cerrillo de las Mentiras, con el que figuraba en todas las referencias anteriores a la explotación de la mina en época moderna (Gutiérrez Guzmán, 1999: 271). Aunque también, el nombre de Cerro Hueco podría aludir la existencia de numerosos trabajos antiguos en profundidad, pozos y galerías.

A escasos 50 metros al NE del pozo de San Luis, arranca una rafa-trinchera de unos 120 metros de longitud que llega hasta el valle, alcanzando en algunos puntos los 15-20 metros de profundidad (UTM: x = 438385 y = 4221256) (Fig. 365). La parte más occidental de la rafa junto a los vestigios dicho pozo, se encuentra colmata por los estériles de los trabajos de explotación moderna que mando arrojar el entonces el ingeniero de la mina.

Esta rafa tiene su continuidad hacia el Este como se observa en la ortofotografía (Fig. 362) y en las fotografías en la mina la Atilana (UTM, x = 438676 y = 4221489), donde se aprecian en superficie los restos de la explotación (Fig. 362). Por su parte occidental, también se prolongan los restos de explotación (UTM x = 435153 y = 4221112) de este mismo filón, apreciándose desde la misma carretera por donde hemos accedido los vacíos de la explotación (Fig. 362 y 364). En total estas labores tendrían alrededor de un 1 Km. de longitud. La rafa de Cerro Hueco y su continuación hacia el oeste se integran dentro del término de Guarromán mientras que las labores que se encuentran al este en la mina de la Atilana pertenecen al término municipal de Linares ya que el río Guadiel sirve de demarcación entre los dos términos municipales. Gran parte de los vacíos de la rafa e, incluso el espacio en sí de la misma, se encuentra muy bien integrado en el paisaje de monte adhesionado predominante en esta zona minera de Linares.

Dentro de la rafa de Cerro Hueco, situada junto al pozo minero de San Luis, pudimos documentar las siguientes evidencias mineras:

- a) Se trata de un pequeño socavón excavado en la pared de granito en límite norte del filón (UTM: 438357/4221241). Éste tiene 1,5 de altura por 1 metro de anchura en su entrada y una profundidad de unos 4 metros. En el interior se observan restos de agujeros que pudieron servir para embutir algún listón de madera para montar alguna estantería. También se documentan restos de haber practicado fuego al igual que un clavo moderno. Posiblemente el socavón se excavara como polvorín y posteriormente fuera reutilizado como refugio.
- b) Justo enfrente, en la otra pared del límite de la caja del filón (lo que se conoce en término mineros como espejo del filón) encontramos los restos de un posible pozo y una covacha (UTM, 438357/4221241). Del pozo, sobre la pared vertical, solo se conserva la impronta del mismo así como también unas oquedades que pudieron ser utilizados como escalera que sirviera para descender y subir del interior de la mina. El pozo tendría una forma entre cuadrangular y rectangular, con un metro de lado y una profundidad de de unos 7 metros desde arriba hasta el fondo de la rafa colmatada (Fig. 364). La covacha de pequeña profundidad (2 metros, de forma irregular) se encuentra a unos casi 4 metros desde el fondo de la rafa (que en parte se encuentra colmatada debido a la erosión de los suelos como del vertido de terreros de la mina moderna) y tiene una altura de un metro por 2 de ancho. En el interior desde abajo se divisa los restos de una oquedad que pudo servir para acoplar un listón de madera que no sabemos que tendría de apoyo en el otro lado.
- c) Un metro más al oeste sobre el mismo espejo del filón, se observan unas oquedades, al igual que las anteriores, con una separación entre ellas de 30 centímetros aproximadamente en el centro de lo que parece ser la impronta de un posible pozo (Fig. 367). Posiblemente, éstas sirvieran para acceder al interior de los trabajos subterráneos.
- d) Esta corresponde a una galería ubicada unos metros al Este del pozo y de la covacha (b) que se encuentra casi colmatada por los derrumbes y la erosión.
- e) Unos 5-6 m. más al oeste de las improntas de pozo con oquedades (c) sobre el mismo espejo, detectamos idénticos huecos a los anteriores, aunque en este caso es más difícil vislumbrar las improntas de un posible pozo sobre la roca caja del filón.
- f) Bajando por la rafa en dirección noreste, en el otro espejo de filón (norte) se divisa desde el fondo y desde el otro lado de la rafa el final de lo que pudo ser una galería que quedara cortada tras la realización de la trinchera o simplemente una galería prospectiva o una covacha.
- g) Siguiendo en esta misma dirección, en esta misma pared del espejo de filón, unos 7-8 metros mas abajo, vemos desde el fondo de la rafa una galería o covacha excavada en el granito muy descompuesto. Cuando logramos subir a pesar de las dificultades observamos un espacio que pudo estar habitado en



algún momento. Justo en la entrada (similar a la de una galería) encontramos una dependencia que se alarga de izquierda a derecha con una anchura de 1,5 metros, y en cuyas paredes se observan pequeñas oquedades en las que se pondría el candil. Justo en frente del acceso encontramos otra estancia, a la que se accedería por una puerta muy parecida a la de la entrada principal, y en la que se halla una hornacina que confirmaría la idea de que esta especie de cueva estuviera habitada en época contemporánea, probablemente por alguien relacionado con la mina.

- h) Cerca de la anterior descubrimos otra galería, parcialmente colmatada. No sabemos su profundidad ya que no ha sido imposible acceder a la misma.
- i) Mas al este, bajando por la rafa, vislumbramos una estructura de piedra mediana pequeña que parece el brocal de un pozo colmato por completo.
- j) Al final de la rafa casi ya en el contacto con la zona de cultivo de olivos, encontramos una estructura muy difusa e integrada en el terreno de derrubios y la vegetación.
- k) Por último, unos metros hacia el norte de la rafa en la parte de abajo de la misma (este), tan solo a unos pocos metros, se halla un pozo que es difícil ver debido a la gran concentración de vegetación entorno al mismo. Este está excavado sobre el granito y tiene una forma cuadrangular-rectangular de más de un metro de lado, encontrándose además en parte colmatado.

### **Material arqueológico**

Únicamente se han documentado varios fragmentos de mineral de plomo procedente de las escombreras de la explotación moderna del pozo de San Luis.

### **Fases cronológico-culturales**

Tradicionalmente, la explotación tanto del filón Cobre como el de Matababras a través de estas rafas a cielo abierto se ha vinculado a una época antigua. Probablemente, el inicio de la explotación de los minerales cobre presentes en las zonas superficiales de estos filones se produjo ya en la Prehistoria Reciente, Edad del Bronce. De este periodo encontramos dos yacimientos, Cerro Pelao (Pelado) (J-L-1) (Fig. 368) y Dehesa de Matababras (J-GU-1), situados a escasos 1'5 Km., el primero y 2 Km. el segundo, al NE de las labores mineras del filón el Cobre y Matababras. Estos dos yacimientos se dedicarían tanto al control de las explotaciones sobre estos dos filones como también de gran parte de la cuenca norte del río Guadiel y a la explotación y tratamiento del mineral de los mismos.

En época romana, estos filones no sólo se trabajarían por medio de labores a cielo abierto sino que los testimonios orales de los mineros e ingenieros que trabajaron estas minas, el propio topónimo del lugar (Cerro Hueco) y las evidencias arqueológicas documentadas apuntan a que también fueron explotados a través de pozos y galerías. Adscrito a este periodo histórico localizamos dos poblados, uno en la Dehesa de

Matacabras (J-GU-1) y el otro en donde se instalaron las oficinas de la compañía minera La Cruz (J-L-7), cerca de las minas Los Castellanos y Los Esclavos. Su disposición parece disponerse en función del control del valle del río Guadiel y de la explotación de estos dos filones cercanos y otras minas cercanas. Además estos dos yacimientos tienen conexión visual entre ellos y, concretamente, el segundo está conectado con otros dos más (J-L-8 y J-BA-13) que se sitúan a unos 3 Km. al Sur a ambas orillas del Guadiel.

El último gran momento de explotación se iniciaría en el siglo XIX asociada a las concesiones de la Esperanza 1º 2º 3º 4º, Felipe, 1ª y 2ª, San Fernando, La Unión, Casualidad, Democracia y Amilana, y continuaría a lo largo del siglo XX con las compañías mineras de La Cruz y la Empresa Nacional de Adaro hasta el cierre definitivo del Grupo El Cobre-Igualdad que se produjo el día 21 de mayo de 1991. Durante este periodo se aumentaría la anchura de la rafa inicial y se trazarían nuevos pozos sobre el mismo filón o paralelo a él. Muchas de estas labores son obra de los sacagéneros en los momentos de inactividad de las grandes compañías mineras.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina con una secuencia de explotación desde posiblemente de la Edad del Bronce, Romana y época contemporánea.

## Documentación

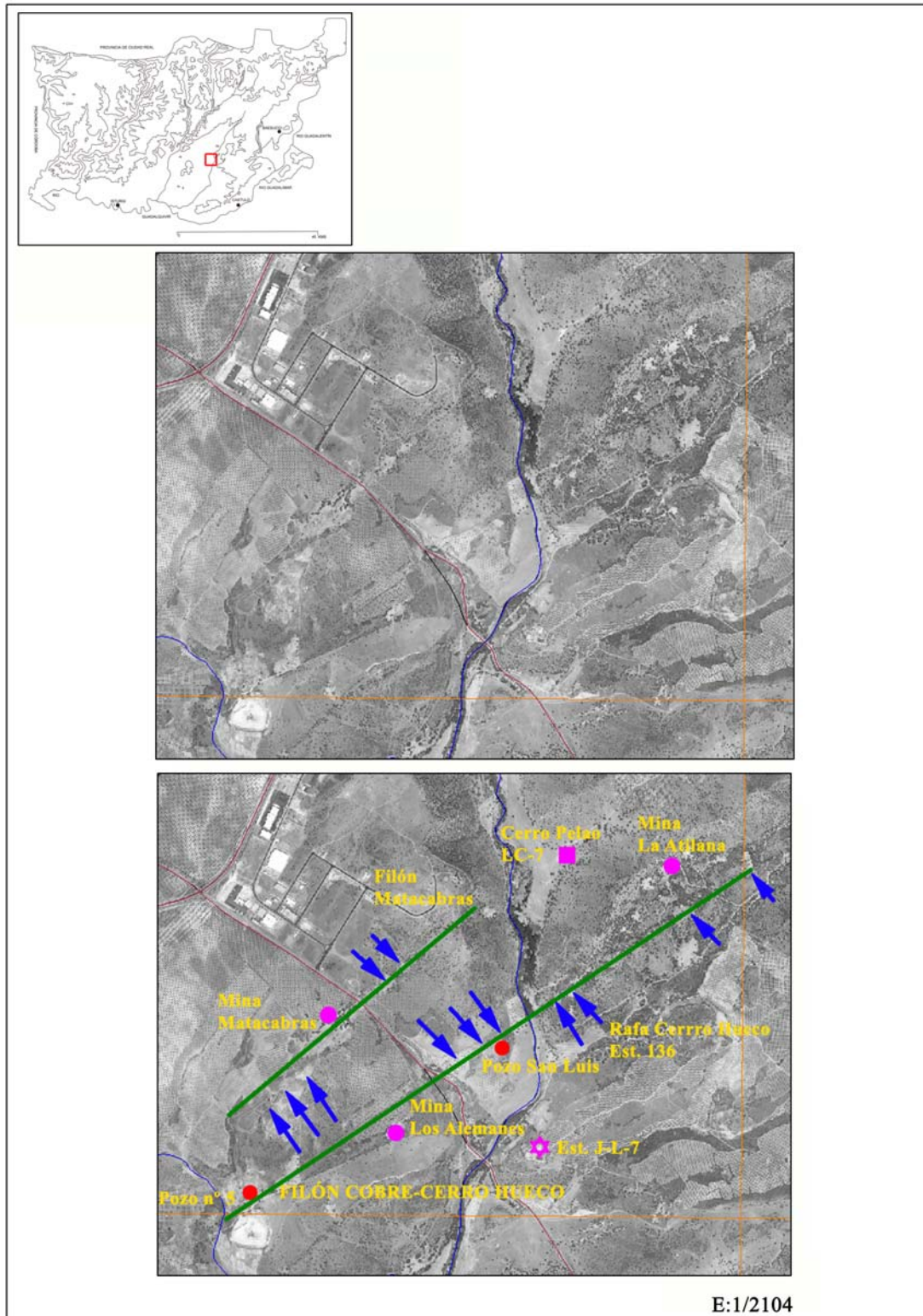


Fig. 362. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Filón Cobre-Hueco (J. 9, Est. 136)

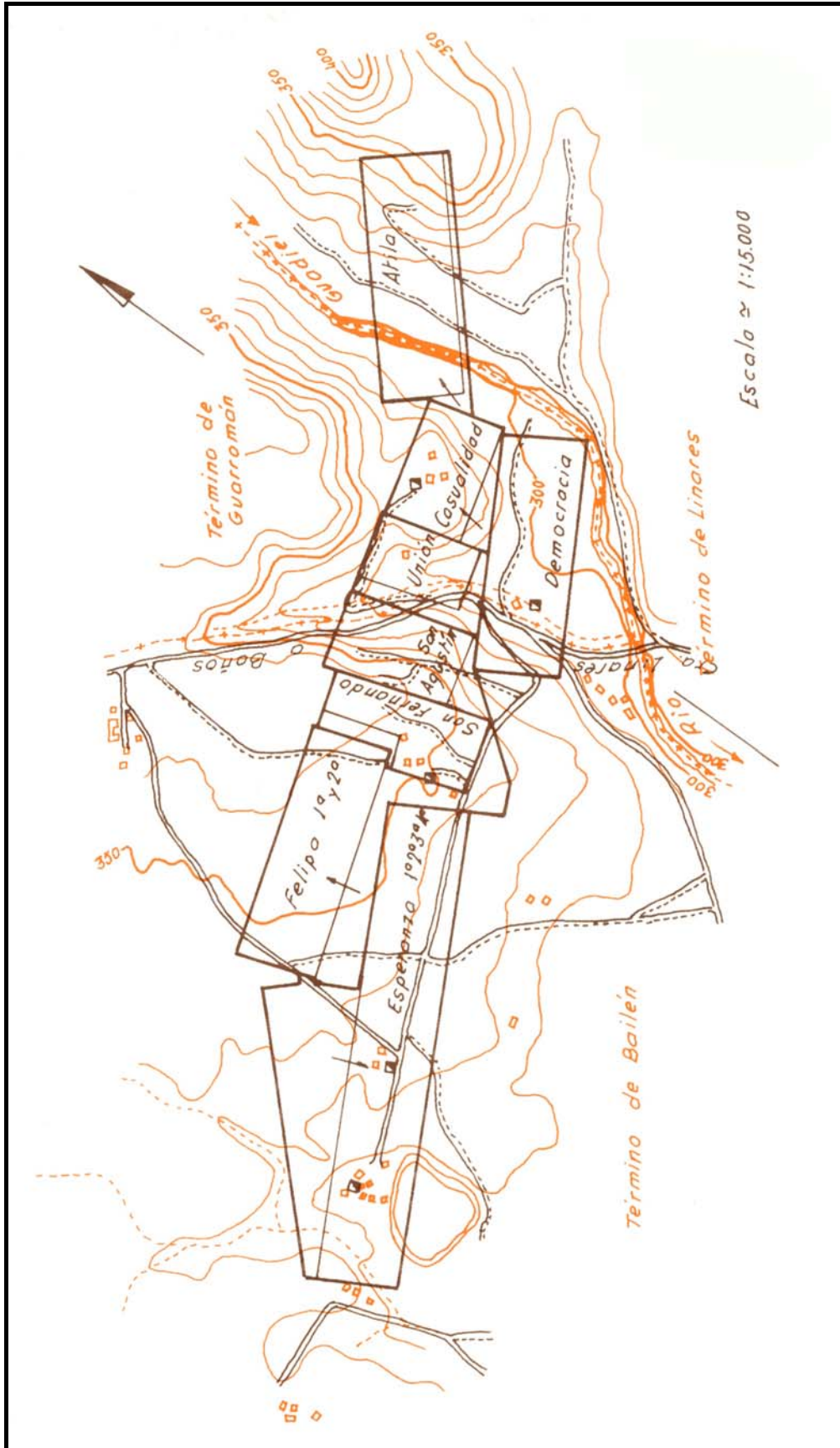
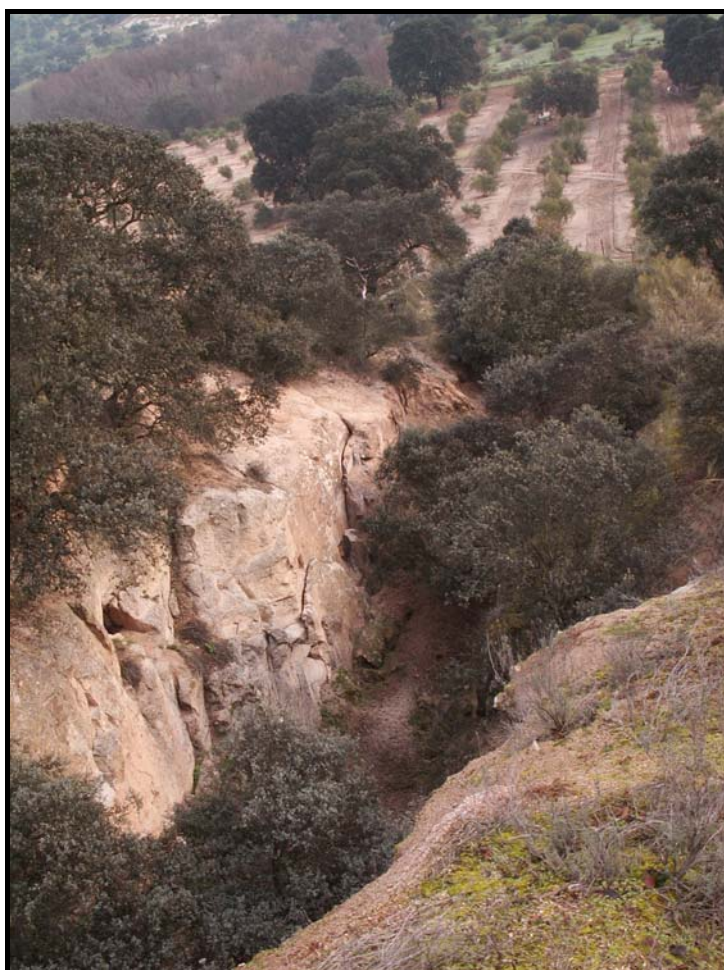


Fig. 363. Plano de las concesiones del filón Cobre-Cerro Hueco (Gutiérrez Guzmán, 1999)



*Fig. 364. Vista de la vertiente oeste de Cerro Hueco y de la rafa desde la carretera.*



*Fig. 365. Vista general de la rafa de Cerro Hueco, Est. 136*



Fig. 365. (Arriba) Panorámica Este de la Mina Amilana desde Cerro Hueco; Fig. 367 (Abajo). Detalle junto al pozo minero de San Luis de evidencias mineras (pozo/oquedades/covachas) b y c, Est. 136.





*Fig. 368. Panorámica de Cerro Pelao L-1 desde Cerro Hueco*

## **67. CERRO DE BUENA PLATA o ATALAYONES, J-BA-18, Est. 137**

### **Localización**

El cerro de Buena Plata o Atalayones se levanta en la orilla Oeste del río Guadiel, dentro del paraje conocido como Dehesa de las Yeguas, al Oeste de la zona minera de Majada Rosa y a un Km. escaso al SE de la mina de los Alamillos. En la ladera Norte se encuentra la mina moderna de la Esmeralda. Presenta las siguientes coordenadas geográficas: 3°42'40" de longitud oeste y 38°7'18" de latitud norte en la Hoja 905 (19-36) (Linares) del Mapa del Servicio Geográfico del Ejército a escala 1:50.000. Tiene las coordenadas UTM x = 437514 e y = 4219414 en la Hoja 905 (2-2) (Bailen-Linares) del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (Fig. 369).

### **Acceso**

A éste se accede desde Linares por la carretera comarcal JV-6030 hasta unos pocos metros después de cruzar el río Guadiel que se desvía un camino de tierra que conduce hasta la misma mina de la Esmeralda. A partir de aquí surge otro camino con dirección Sur que sube por la ladera oeste del cerro hasta la mina de La Previsión o Talayones que se encuentra en la cima amesetada del mismo, a escasos metros de este yacimiento.

### **Descripción**

Este cerro recibe el nombre de Buena Plata por la Casa de Buena Plata situada en la cima del mismo que a su vez lo toma del nombre de uno de los explotadores de estas minas entre los años 1868 y 1885, Eduardo de Bonaplata. Sin embargo, en los planos de las compañías mineras explotadoras de estos filones aparece con el seudónimo de Vértice El Cuchillo, que se debe a que en éste, los topógrafos e ingenieros de minas tenían puesto un punto georeferenciado y a la forma de cuchillo de la cima amesetada de este cerro. Como vemos, en este caso, el topónimo no tiene ninguna relación con el mineral explotado, sino con el nombre de su explotador.

En la vertiente Este del cerro localizamos una rafa muy estrecha que en algunas zonas tiene entre 40-50 cm. de anchura y una profundidad de alrededor de 6-7 m. Ésta se encuentra muy mimetizada en el paisaje, por las retamas, lentiscos y chaparros que dificultan su descripción y análisis (Fig. 370). Ésta está excavada en el granito sobre un pequeño filón paralelo con la misma dirección (NE-SW) y buzamiento que el explotado por la concesión de la Previsión. El mineral explotado en la parte superficial fue el cobre, mientras que en los niveles inferiores se encuentra el plomo que fue el metal buscado en las diferentes minas de la zona. En la superficie debido a la vegetación es difícil encontrar restos del mineral en los terreros.



Sobre la misma prolongación del filón hacia el Noreste bajando por la ladera sur del cerro, se observan las huellas de una rafa muy integrada en el terreno y la de un pozo redondo con brocal de piedra que apenas se identifica en la fotografía (UTM x = 437588 y = 4219424) (Fig. 371).

En la parte alta del cerro, en la meseta, justo en la prolongación hacia el Suroeste descubrimos una serie de calicatas muy bien disimuladas en el terreno al igual que sus escombreras (UTM x = 437512 y = 4219359). En un principio creíamos que eran canteras pero su forma y estructura no se adecuan a este tipo de explotación. Posiblemente pudieron ser también hundimientos. A lo largo de unos 500 metros el filón sigue jalonado por varias calicatas y trincheras que explotarían los niveles más superficiales de la misma (Fig. 372).

Por otro lado, en la misma cima amesetada con forma de cuchillo observamos, a pesar de la alta vegetación y la alteración sufrida a causa de la reforestación con encinas y olivos de esta zona, varias estructuras que apenas se pueden distinguir (Fig. 373). Por lo mismo, ha sido imposible documentar material cerámico alguno, tan sólo se aprecian concentraciones de piedra en la superficie de la ladera NW producto de los derrumbes de los muros. Este yacimiento fue documentado durante las prospecciones arqueológicas llevadas a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada y se adscribió a la Edad del Bronce por los fragmentos de cerámica recuperados (J-BA-18) (Pérez Barea *et al.*, 1992a).

Desde este yacimiento se controla visualmente todo las explotaciones mineras del territorio circundante, las minas del filón El Cobre, Matacabras, Majada Rasa y de la Esmeralda, además de tener contacto con el otro yacimiento importante de la Edad del Bronce en la cuenca del Guadiel, Cerro Pelao (J-L-1) (Fig. 374). Así por tanto, su ubicación parece estar estrechamente ligada al control y la explotación de los recursos mineros del entorno, como también a la vigilancia de la vía natural del río Guadiel.

A 1'5 Km. de este Cerro de Buena Plata se hallan dos yacimientos romanos asentados en sendos cerros estratégicamente situados a la orilla del Guadiel (J-BA-13; J-L-8), cuya razón de ser pudo estar relacionada también con la explotación de los recursos mineros de la zona y el control del valle como paso natural.

### **Material arqueológico**

Durante los trabajos de campo no se ha recuperado ningún elemento de cultura material.

### **Fases cronológico-culturales**

El inicio de la explotación de este filón mediante pequeñas rafas y calicatas se podría vincular a la Edad del Bronce por la propia tipología de las labores mineras y por la existencia de un yacimiento adscrito a este periodo junto a las mismas.

Posiblemente, este filón y los del entorno más cercano, antes de ser laboreados en el siglo XIX y XX, lo fueran ya en época romana aunque esto es difícil de determinar.

### **Tipo de yacimiento**

Se trata de una mina asociada a un poblado de la Edad del Bronce o un yacimiento minero y una mina.

## Documentación

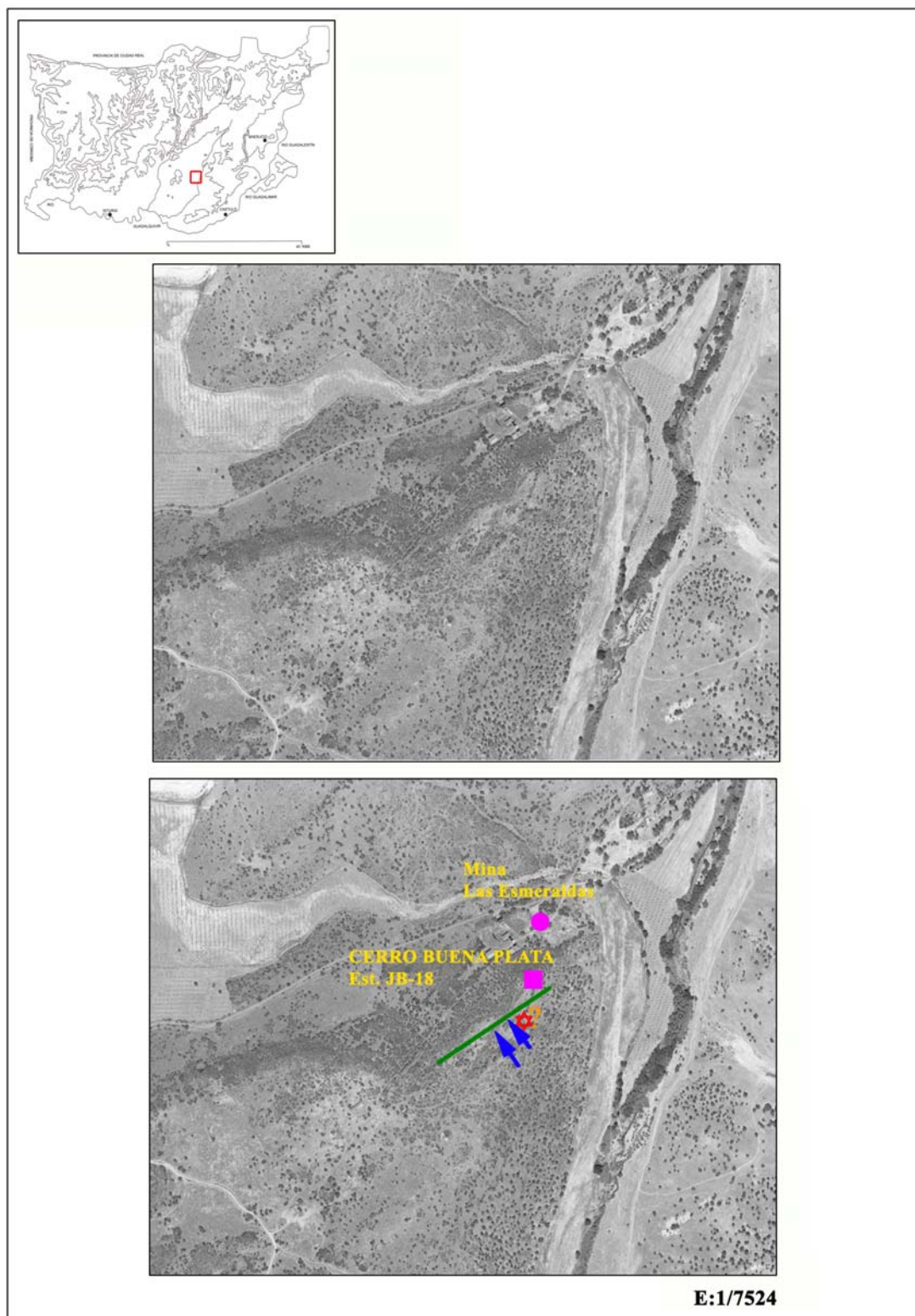
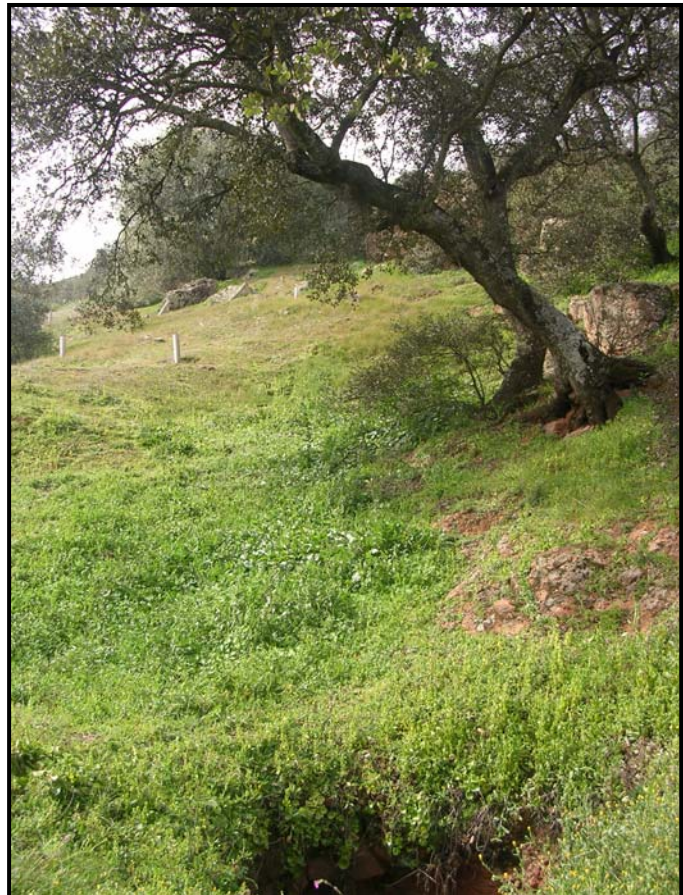


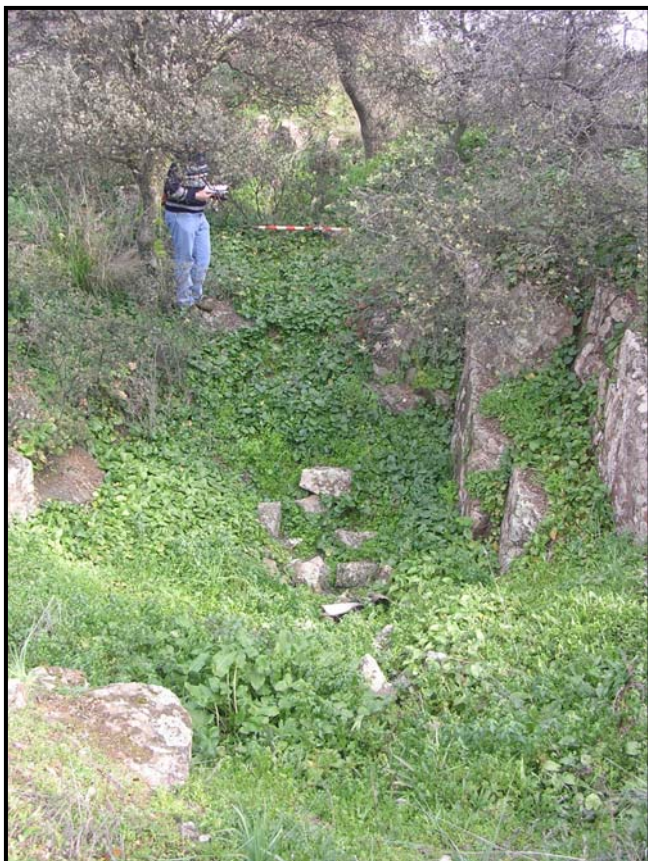
Fig. 369. Localización y delimitación de los restos arqueomineros a través de la ortofotografía del Cerro de Buena Plata o Atalayones (J-BA-18, Est. 137)



*Fig. 370. Raza excavada en el granito, Est. 137*



*Fig. 371. Pozo de brocal redondo en piedra y rafa que discurre por la prolongación del filón hacia el Noreste bajando por la ladera sur del cerro de Buena Plata, Est. 137*



*Fig. 372. Resto de rafa o calicata excavada sobre el filón, en el Cerro Buena Plata o Atalayones*



*Fig. 373. Restos de estructura del yacimiento de la Edad del Bronce, Cerro Buena Plata o Atalayones, J-BA-18*



*Fig. 374. Panorámica de Cerro Pelao y Filón el Cobre al Noroeste desde la cima del Cerro Buena Plata o Atalayones.*

## VI. 2. ANÁLISIS DEL POBLAMIENTO EN ÉPOCA ROMANA EN EL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA.

Como ya apuntábamos en el capítulo cuarto de esta tesis dedicado a los antecedentes de la minería y metalurgia romana, durante el Calcolítico y la Edad del Bronce observamos una intensa explotación minera en este distrito y una relación entre la distribución del poblamiento y los recursos mineros.

Dentro del poblamiento calcolítico documentado en esta área minera se distingue una especialización funcional de los yacimientos, desde los que se dedican directamente a la explotación de materias primas, a la ganadería y agricultura hasta los asentamientos en los que se realizaban las fases metalúrgicas. Esta especialización funcional respondería, según Nocete, a la demanda de mineral (o más bien de metal) requerido desde los grandes poblados centrales como Marroquíes Bajos (Nocete, 1994).

Durante la Edad del Bronce el sistema se hace más complejo incrementándose el número de asentamientos, existiendo una fuerte jerarquización y cierta especialización funcional de los mismos dependientes, posiblemente, de los grandes poblados centrales localizados en la Depresión Linares-Bailén, en torno a los ríos Guadalimar y Guadalquivir. Los últimos trabajos realizados en la cuenca del Rumblar (Jaramillo, 2005) ponen de manifiesto que la disposición de los poblados de la Edad del Bronce parece estar vinculada a la transformación del mineral y al control del territorio y de la distribución del metal (Fig. 49). El registro arqueológico del único yacimiento de la Edad del Bronce excavado de forma sistemática hasta el momento en Sierra Morena Oriental, es el poblado de Peñalosa (Contreras, 2000), en el que la actividad metalúrgica está asociada a espacios abiertos (desprovistos de techumbre) en el interior de las unidades domésticas y no en espacios concretos del yacimiento. El hallazgo de lingotes de cobre planos convexos y de moldes apuntan hacia la existencia de un intercambio de este metal, abasteciendo, probablemente, los yacimientos metalúrgicos del Rumblar como el de Peñalosa, La Verónica (J-BE-02) y el Cerro de las Obras (J-BE-05) a los grandes centros nucleares del valle del Guadalquivir y posiblemente del Sureste.

A partir de época ibérica se mantuvo la actividad extractiva que sin duda parece que tuvo un importante desarrollo bajo la dominación púnica, prueba de ello pueden ser los restos de labores mineras y del poblado de Los Palazuelos (Carboneros), entorno a los cuales se ha creado toda una serie de leyendas que la vinculan con Himilce, la mujer de Aníbal, y con el pozo de Baebelo (Gutiérrez Soler *et al.*, 1998). Sin embargo, arqueológicamente, es muy difícil detectar e identificar estas fases de explotación debido a la continuación de los trabajos extractivos en épocas posteriores y a los escasos restos arqueológicos que se conservan. Pero será bajo el control romano cuando la actividad minera y metalúrgica alcance una escala que tan sólo ha sido superada en época industrial (s. XIX y XX).

### VI. 2. 1. La etapa republicana

La romanización de estas comarcas del Alto Guadalquivir hay que relacionarla con el desarrollo de la II Guerra Púnica y la dinámica conquistadora y colonialista de los romanos en Hispania. El proceso se inicia en el 206 a.C. con la caída del *oppidum* de

Cástulo, centro de esta región, en manos de los romanos y continúa a principios del s. II a.C. con la creación de la frontera en el curso medio del río Guadiana. Este será el punto de arranque que permitirá el desarrollo económico entorno al valle del Guadalquivir y la puesta en marcha de las explotaciones de Sierra Morena. Sin embargo, seguirían afectando a esta zona minera de Sierra Morena Oriental algunos episodios bélicos como las convulsiones derivadas de las Guerras Celtibéricas-lusitanas y de la denominada Segunda Guerra Celtibérica (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 50). Indudablemente, esta inestabilidad que se mantiene hasta finales del s. II a.C. debió de influir en la explotación de las minas, y prueba de esta inquietud política y social, como ya apuntábamos en el capítulo V.4, será la ocultación de numerosos tesorillos, no sólo en nuestra área de estudio, como los de El Centenillo, Mogón, Los Villares, Chiclana de Segura, etc., sino también en toda Sierra Morena, como los de Pozoblanco o Villanueva de Córdoba. Todos éstos se encontraron en lugares de explotaciones mineras o en el circuito de elaboración y tráfico del metal (Chavés Tristán, 1996).

Tras la conquista estas comarcas de Sierra Morena Oriental se incorporaron a la *provincia Hispania Ulterior*. La reorganización de los territorios hispanos llevada a cabo por Augusto en el año 27 a.C. afecta a nuestra zona, pues sabemos que este emperador desplazó algunas áreas mineras de la Ulterior Bética, bajo el control del Senado, a la Tarraconense con el fin de controlar directamente los beneficios de las minas. Este hecho lo podemos interpretar como una señal de que las minas de este distrito, o al menos algunas, aún contenían ricas mineralizaciones rentables de ser explotadas en época altoimperial, como así confirman los datos arqueológicos.

Es difícil, a tenor del registro con el que contamos, precisar y situar el momento en que se inició la explotación de las minas de Sierra Morena una vez finalizada la contienda de la Segunda Guerra Púnica en estas tierras. El hallazgo de un divisor de Kástilo (Cástulo) anterior al 206 a.C. en la mina de La Loba (Mora Serrano y Vera, 1995), ha llevado a proponer a García Romero que las minas cordobesas se explotaron desde los inicios de la conquista romana (García Romero, 2002). No obstante, dicho hallazgo puede ser un indicio de su explotación en época púnica, si bien debemos tener en cuenta el tiempo que pudo estar esta moneda en circulación. Probablemente, durante el periodo posterior a la conquista romana, en la primera mitad del s. II a.C., como señala Domergue, los romanos explotarían las minas cercanas de la ciudad de Cástulo (Domergue, 1990), mientras que las del resto del distrito no comenzarían a explotarse intensamente hasta mediados y finales del s. II a.C., una vez que se había estabilizado, relativamente, la situación política y social; aunque como referíamos anteriormente, los conflictos bélicos, revueltas y el clima de inestabilidad en el global de la Península debieron influir como demuestran la ocultación de los tesorillos.

Los materiales arqueológicos documentados en las minas de la zona en estudio (ver catálogo de yacimientos) revelan y confirman que el periodo de máximo desarrollo de explotación se iniciaría a finales del s. II a. C. y continuaría durante el s. I a.C. hasta el s. II d.C.

Un episodio que tuvo que incidir en la actividad minera de la zona, ya en el s. I a.C., fue la Guerra Sertoriana y el incidente ocurrido unos años antes del levantamiento de Sertorio, cuando éste, siendo tribuno militar de Didio, sofocó una revuelta en la ciudad de Cástulo (Plutarco, *Sert.* 3) (ver anexo nº 2: 47), donde inverna (97-96 a.C.)



al mando de un ejército que tenía como misión el apagar unas revueltas que comenzaron en la Celtiberia y se extendieron por buena parte de la Península (Contreras de la Paz, 1971; Cabrero, 1993; García Mora, 1991; Peña Jiménez *et al.*, 1995).

También en el s. I a.C., las Guerras Civiles afectaron a la actividad minero-metalúrgica del distrito minero, pudiendo ralentizar e, incluso, detener los trabajos temporalmente. Por ejemplo, en El Centenillo, en la secuencia estratigráfica del Cerro del Plomo se observa un abandono rápido y repentino a mediados del s. I a.C., el cual se ha relacionado con estas guerras (Domergue, 1971). A estos conflictos bélicos también se atribuyen la ocultación de dos tesorillos monetales en El Centenillo, entre ellos el del socavón de Las Monedas (ver capítulo V. 4. de esta tesis) (Chavés Tristán, 1996). Además, la cronología de las fundiciones de El Centenillo y Los Guindos, como La Tejeruela, pozo de San Tomás, etc., fechadas en el s. II y I a.C., parece avalar igualmente el hiato que sufren los trabajos minero-metalúrgicos de esta zona que se volverán a retomar a partir del s. I d.C. Algo muy similar se detecta en las explotaciones del entorno de La Carolina, donde las fundiciones anexas a las minas de El Castillo y Las Torrecillas, por el material arqueológico documentado, parece que cesan su actividad a mediados-finales del s. I a.C. A partir de este momento, el mineral extraído en esas minas se trasladaría para ser tratado a la fundición cercana de Fuente Espí (dentro del núcleo urbano de La Carolina) que comienza a funcionar en los últimos años del s. I a.C. y continúa a lo largo del s. I d.C.

Pero éstos no son los únicos ejemplos de interrupción y abandono repentino de las minas de Sierra Morena a mediados del s. I a.C. Así, en la mina de La Loba y Diógenes se detecta la detención de la actividad minera e industrial en este momento, relacionándola también con las Guerras Civiles. Concretamente en Diógenes el beneficio de los filones continuaría en época altoimperial, pero esta vez, el complejo metalúrgico se instaló en otro punto, al oeste del anterior (Domergue, 1967), no continuando en el mismo lugar como ocurre en el Cerro del Plomo. Por último, otro ejemplo de complejo metalúrgico de Sierra Morena que cesa su actividad a mediados del s. I a.C. es el de Valderrepisa, localizado en el puerto del mismo nombre en el valle de Alcuña, en el término de Fuencaliente (Ciudad Real) (Fernández Rodríguez y García Bueno, 1993; 1994; García Bueno y Fernández Rodríguez, 1995).

Por tanto, vemos que el hiato en la explotación de las minas y en la actividad metalúrgica no fue un hecho aislado que se produjera tan sólo en El Centenillo y este distrito minero, sino que parece ser un acontecimiento extendido al menos en toda Sierra Morena Central y Oriental durante un momento de inestabilidad generalizada asociada a las Guerra Civiles. Posteriormente, una vez pacificado el imperio romano se reactivará de nuevo la explotación de una gran parte de las minas de este distrito, no de todas, e incluso algunas comenzarán ahora su explotación como es el caso del complejo minero-metalúrgico de San Gabriel.

Está claro, a tenor de los datos que conocemos, y según el catálogo que hemos elaborado, que Sierra Morena, y específicamente nuestra área de estudio, fue un dominio minero que alcanzó su máximo esplendor en las épocas tardorepublicana y altoimperial, con una fase intermedia de crisis y paro de la actividad minera.

La importancia de Sierra Morena en la antigüedad se asocia con la riqueza metálica de sus filones y, como hemos evidenciado en el capítulo sobre las fuentes documentales de esta tesis, son numerosas las citas de autores clásicos al respecto.

La implantación romana en el área objeto de este estudio llegó con la puesta en marcha de una explotación económica centrada, directa o indirectamente, en la actividad minero-metalúrgica, eje principal a partir del cual se articularía gran parte del poblamiento de estas comarcas del Alto Guadalquivir creándose una red viaria regional. Las vías de comunicación jugaron un papel fundamental en la romanización de estas regiones del Sur y Sureste peninsular. Al respecto, Abad, adaptando la metáfora de Herodoto de que “Egipto es un don del Nilo” señala que la romanización del Sureste fue un don de la vía, del camino o los caminos que discurrían N a S. y E a O, y que unían ciudades como Valentia, Saitabi, Ilici y Cartago Nova, y todas ellas con la principal capital del Alto Guadalquivir, Cástulo (Abad, 2003: 118).

La zona minera de Sierra Morena en general, y concretamente la zona Oriental, está relacionada con una trama urbana, mal conocida y que dejaba importantes vacíos. A pesar de ello, y aunque el proceso de investigación con esta tesis no ha hecho más que iniciarse, podemos señalar a lo largo de este punto unas primeras consideraciones generales, algunas de ellas apuntadas ya por otros autores, acerca del poblamiento asociado tanto a las vías de comunicación como a las minas. Para ello, contamos con los datos proporcionados por las diferentes prospecciones sistemáticas realizadas por la Universidad de Granada en las cuencas del Rumblar (Nocete *et al.* 1987; Lizcano *et al.* 1990), Jándula (Pérez *et al.* 1992b) y Depresión Linares-Bailén (Lizcano *et al.* 1992; Pérez *et al.* 1992a) (ver anexo nº 3), las prospecciones superficiales del valle Guadalimar y las intervenciones de urgencia llevadas a cabo por arqueólogos de la Universidad de Jaén (Choclán *et al.*, 1990; Serrano y Risquez, 1991; Gutiérrez *et al.* 1995; Gutiérrez *et al.* 1995a), junto a las dos campañas de excavación del Cerro del Plomo (Domergue, 1971).

En la cartografía (Fig. 375 y 376) se atestigua cómo los diferentes poblados mineros y fundiciones surgen en torno a las minas de plomo-plata y cobre, así como en las cercanías del entramado de vías secundarias y naturales que conectaban el área minera con las principales vías romanas y grandes centros urbanos. En algunos casos, parece indudable que Cástulo (y probablemente también *Isturgi*), ejercería el control sobre estas áreas y poblaciones mineras, actuando como canalizador para la salida del metal hacia Roma y otros territorios del mundo del dominio. El mismo papel desempeñado por Cástulo, pero en otras regiones de Sierra Morena, lo desempeñaría *Sisapo* (Fernández Ochoa *et al.*, 2002) y *Mellaria* (Vaquerizo *et al.*, 1994).

Esta zona minera de Sierra Morena Oriental, frente a los grandes núcleos situados en el valle del Guadalimar y Guadalquivir, estaba desprovista de todo entramado urbano, siendo los poblados vinculados a las tareas minero-metalúrgicas los grandes protagonistas del poblamiento republicano; por el contrario, los poblados ligados a la actividad agropecuaria eran muy escasos durante los siglos II y I a.C. (J-BA-03 y J-BA-05). Las prospecciones llevadas a cabo en las cuencas del Rumblar, Jándula y Depresión de Linares-Bailén revelan que el gran desarrollo de este tipo poblamiento rural sin vocación minera tuvo lugar a partir de la primera mitad del siglo I d C. y mediados del s. II d.C. como evidencia el material arqueológico recuperado. La mayoría de dichos asentamientos se ubican en el fondo de los valles y en las zonas de

contacto con las primeras estribaciones meridionales de la Sierra Morena jiennense (Lizcano *et al.*, 1990). Esto supone un cambio en el patrón de ubicación de éstos respecto a los asociados a la explotación de las minas.

La actividad minera se desarrolló, fundamentalmente, en áreas de sierra con débil densidad de población, característica que acusa la concentración de poblados en torno a los focos mineros como el de El Centenillo, La Carolina, o el de Linares. Se trata, además, de un espacio topográfico fragmentado, con un relieve complicado, en el que alternan mesetas y ríos encajados que discurren hacia el Guadalquivir. Un aspecto general que hay que señalar es la débil urbanización de la zona; es cierto que *Sisapo*, *Cástulo*, *Isturgi*, *Mellaria* aparecen vinculadas a las minas desde momentos tempranos, pero en conjunto la malla urbana es muy tenue en Sierra Morena (Mangas y Orejas, 1999: 254).

Los asentamientos o poblados ubicados cerca de las labores antiguas son los que estaban directamente relacionados con los trabajadores de las explotaciones de una u otra manera. Se trata de un poblamiento disperso, prácticamente, por toda las áreas mineras de Sierra Morena pero que, como se ha señalado con anterioridad, se hace más denso en lugares con mayor concentración de labores, como en El Centenillo, Diógenes y La Loba. En estas zonas se encuentran pequeñas aldeas o grupos de casas a pie de mina o fundición cuya distribución está relacionada con la dispersión de los filones explotados (Mangas y Orejas, 1999: 255).

Para este periodo republicano, dentro del distrito minero de Linares-La Carolina-Andújar, como se observa en el mapa de la figura 371, y como ya hemos apuntado en párrafos precedentes, se pueden reconocer varias sub-zonas o sub-áreas donde se concentra el poblamiento, siempre, en las inmediaciones de las labores mineras o los campos filonianos más importantes. Así, se distinguen las siguientes sub-zonas: El Centenillo, Los Guindos, La Carolina, Valdinfierno-Palazuelos, Vilches, Linares, cuenca media del Rumblar y Los Escoriales. En todas estas áreas se repite un patrón de asentamiento muy similar por lo que sólo haremos referencia a las más importantes.

En el caso de las labores mineras de El Centenillo (filón Mirador-Pelaguindas, filón Sur, filón Pérdiz) se ha detectado un poblamiento disperso muy próximo a los filones y una mayor densidad de restos cerca del nutrido grupo de fundiciones documentadas en este lugar, entre la que destacan la del Cerro del Plomo, La Tejeruela y La Fabriquilla (Fig. 171). Muchos de los restos de pequeños poblados recogidos por Tamain en el mapa de su trabajo sobre las minas de El Centenillo (Tamain, 1966b) con la letra R, de ruinas, se han considerado como romanos, aunque en algunos de los casos en el terreno tan sólo se documentan algunas estructuras rectangulares sin ningún tipo de material que lo adscriba a este periodo, como es el caso de la Est. 169 (Fig. 377) y 173 (Fig. 378), situadas en las cercanías del filón Mirador (Fig. 172 y 173), o las estructuras cuadradas y rectangulares descubiertas al sur de las Casa de Ministivel, muy cerca de la fundición de Arroyo de Ministivel. La gran mayoría de dichos poblados y fundiciones, excepto los localizados en los alrededores del Cerro del Plomo se ubican en las cercanías del antiguo camino de San Lorenzo a Baños, el cual es considerado por Corchado y Soriano como una vía romana que comunicaría la meseta manchega con la ciudad de Cástulo pasando por la localidad de Baños de la Encina y Bailén.

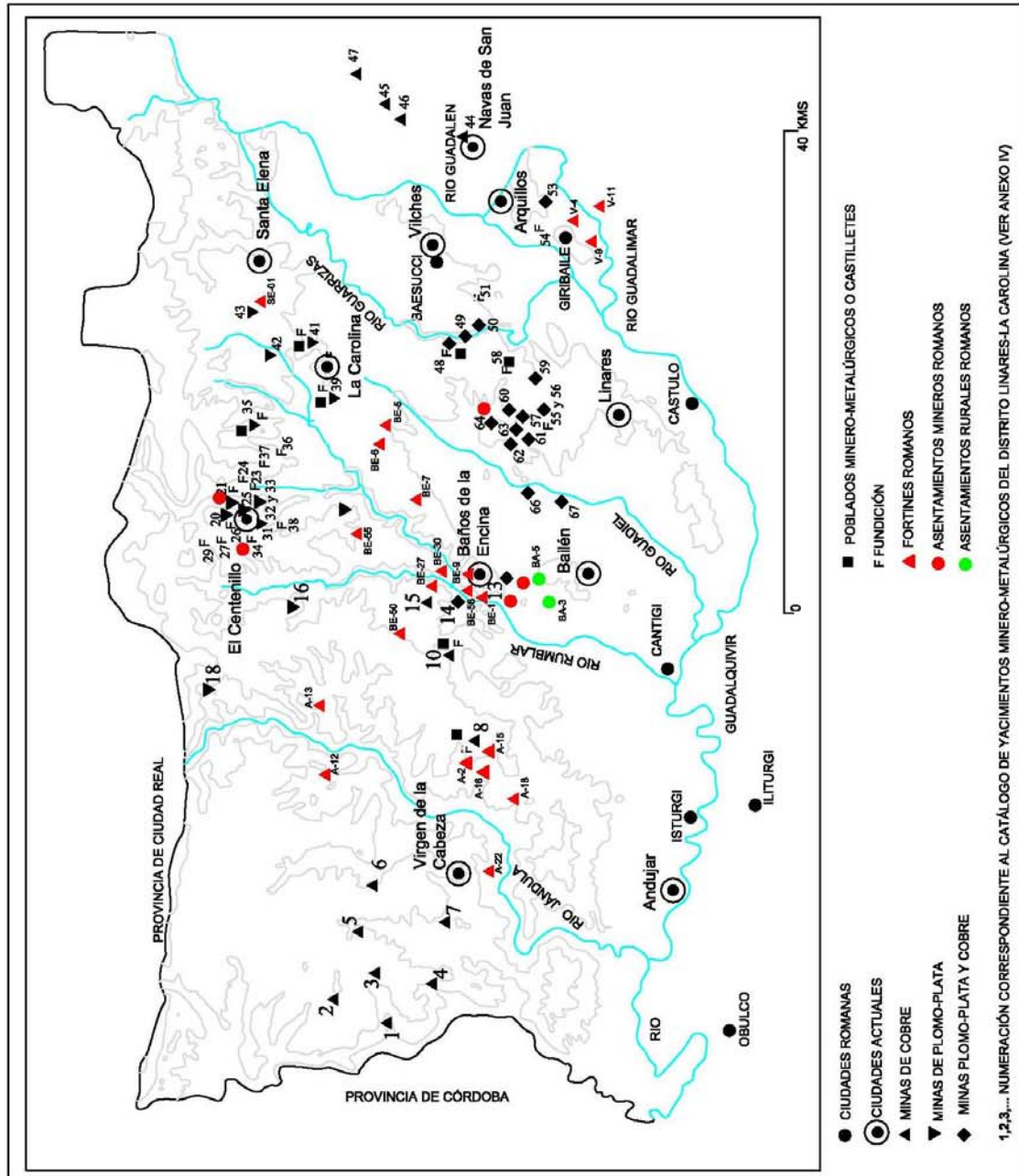


Fig. 375. Distribución de los yacimientos arqueomineros de época romana republicana en el distrito minero de Sierra Morena Oriental.

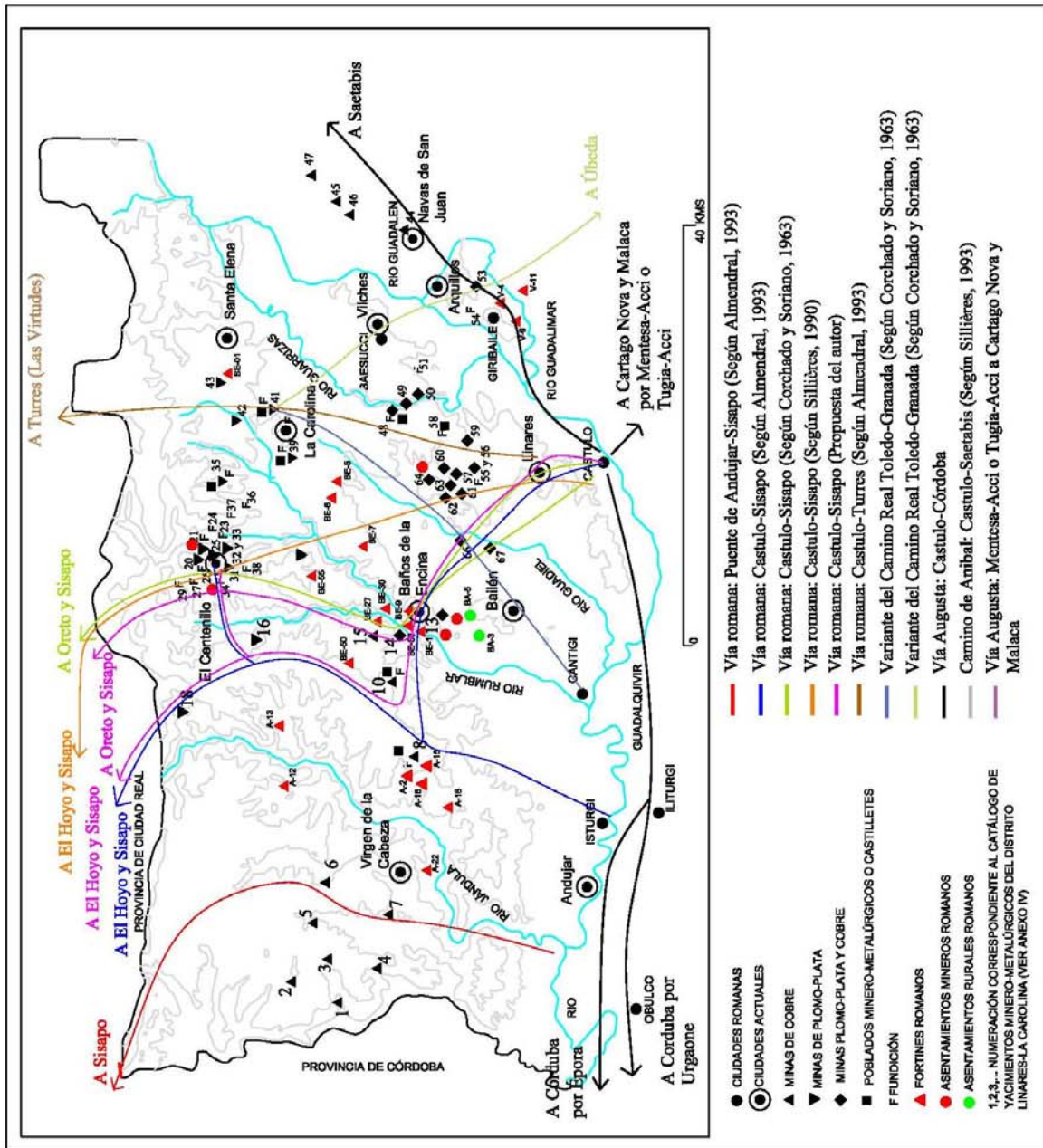


Fig. 376. Dispersión de los yacimientos arqueomineros de época romana republicana junto a los trazados de las vías romanas de éste distrito minero.



*Fig. 377. (Arriba) Vista general de los restos superficiales de estructuras en el yacimiento de la Est. 169; Fig. 378. (Abajo) Detalle de una de los sillares de posibles estructuras en el yacimiento de la Est. 173*



Excepto en los alrededores de la rafa de Baños de la Encina (mina El Polígono), en el resto de las sub-zonas (La Carolina, de Valdeinfierno-Palazuelos, Vilches, Linares y Los Escoriales), no se ha documentado esta tipología de pequeños asentamientos o grupos de estructuras rectangulares y cuadradas a pie de mina porque, o bien han sido destruidos, o bien se encuentran ocultos debido a sus escasas dimensiones y registro o, simplemente, no se han conservado al haber sido construidos con materiales

perecederos, como puede ser la madera. Junto a esta mina de El Polígono, que fue explotada desde la Edad del Cobre hasta los años 60 del siglo XX (ver catálogo de yacimientos minero-metalúrgicos), en una ladera muy suave de una zona de piedemonte de Sierra Morena, se han hallado dos asentamientos romanos republicanos, muy cercanos entre ellos (J-BE-40 Las Mendoza II y J-BE-43 Marquesas), de pequeñas dimensiones, de los cuales, no se conserva ninguna estructura en superficie ya que se asientan en una tierra de labor, pero de los que sí se han podido recuperar abundante material cerámico, tanto una serie de tradición ibérica, como cerámica romana republicana de transporte y almacenaje (Casado, 2001: 174-176 y 179-181).

En el resto de las sub-áreas tan sólo se han reconocido los poblados fortificados romanos republicanos como Los Escoriales, Palazuelos, Salas de Galiarda, mina El Castillo, etc., los cuales se hallan asociados a la actividad minero-metalúrgica y al control del territorio. Probablemente estos pequeños asentamientos donde residirían los mineros pudieron situarse, según Blanco y Luzón, junto a estos poblados fortificados (Blanco y Luzón, 1966: 77).

En el interior de los poblados convivían los sectores de actividades domésticas con talleres, fundiciones y áreas de almacenaje. Los rasgos generales de estos yacimientos republicanos coinciden básicamente con los constatados en la zona de Cartagena (Ramallo y Berrocal, 1994). A lo largo de Sierra Morena encontramos varios ejemplos documentados mediante excavación y prospección (Mangas y Orejas, 1999). Uno de ellos es el de La Loba, en Fuente Obejuna (Córdoba) (Blázquez, 1982-83; Blázquez, Domergue y Sillières, 2002), donde en el límite mismo de la explotación minera hay dos grandes construcciones rectangulares de más de 70 m., subdivididas en varias piezas y separadas por una calle central. El trazado ortogonal del conjunto, y el acondicionamiento de la superficie ocupada, indican la existencia de una planificación previa. El yacimiento contaba con un sistema de desagüe a base de canalizaciones de cerámica y conducciones construidas con cuellos y bocas de ánforas rotas, un caso no aislado en el mundo romano, en Cartagena se puede apreciar, en el subsuelo de su Museo, el mismo caso de función en la reutilización de ánforas. El tamaño de las habitaciones y la ausencia de hogares y utensilios exclusivamente domésticas, hacen pensar en una funcionalidad mixta almacén-taller y de habitación de estructuras interpretadas como almacenes-talleres (Blázquez, 1982-1983: 33-35; Vaquerizo *et al.*, 1994: 124).

Otro ejemplo es el poblado-fundición de Valderrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real) (Fernández Rodríguez y García Bueno, 1993; 1994; García Bueno y Fernández Rodríguez, 1995) que, aunque era conocido ya desde los años 60 porque sus importantes escoriales fueron lavados por la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, no fue objeto de ninguna intervención hasta los años 1990-1991, fecha en la cual se plantearon dos intervenciones de urgencia, excavándose unos 1.100 m<sup>2</sup> (lo que suponía una cuarta parte del mismo). Se trata de una instalación metalúrgica planificada, de trazado ortogonal en la que la fundición ocupaba el papel central, como indican los restos de conducciones, escoriales y un posible lavadero. Las construcciones exhumadas indican la existencia de varios espacios con distintas funcionalidades: por un lado, los vinculados a la metalurgia (Sector B), por otro, los de uso doméstico (Sector A), con ajuares cerámicos y hogares y, por último, los almacenes (Sector C), destinados tanto a la acumulación de mineral y metal, como a los productos alimentarios, según denotan los numerosos fragmentos de *dolia* y ánforas localizadas en ellos. En general, se trata de

estancias pequeñas, de entre 1'5 x 3 y 3 x 3 m., del tipo de las halladas en La Loba (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 51-52; Mangas y Orejas, 1999: 256-257).

En nuestra área de estudio, el mejor ejemplo lo encontramos en el Cerro del Plomo (El Centenillo). Éste es el prototipo de poblado metalúrgico en ladera, similar a los de La Tejeruela (El Centenillo) y San Julián (Vilches), que se desarrollan en varias fases desde el s. II a.C. hasta el s. II d.C. Se trata de una instalación metalúrgica asentada en una loma alargada de unas 4 Ha de extensión, y en la que el tratamiento y procesamiento del mineral procedente del filón Mirador ocupaba el papel principal, como demuestra el registro documentado durante su excavación. La propia orografía del terreno hizo que fuera necesaria la construcción de varios muros de aterramiento reforzados por contrafuertes con el fin de crear tres terrazas o plataformas bien diferenciadas. Dentro del urbanismo de este poblado se distinguen varios espacios con diferentes funciones (Fig. 187): así, las viviendas de los mineros ocuparían los bancales producto del aterramiento y los contrafuertes de contención de las plataformas; en la plataforma intermedia, parece ser que se instalaron los lavaderos y los hornos, de los que aunque no se encontró ninguna estructura, sí se tienen evidencias de su existencia en la terraza media y superior (Domergue, 1971). Las estancias documentadas en el Cerro del Plomo, al igual que ocurre en La Loba y en Valderrepisa, también eran muy pequeñas. Parece claro que el acondicionamiento del cerro y la distribución de los espacios indican la existencia de toda una planificación y organización racional previa con el fin de reunir en este lugar un espacio para los lavaderos, otro para los hornos, y otro para las viviendas, y que bien pudo estar bajo la directrices de la S. C. a tenor de la presencia de numerosos precintos de plomo y monedas con estas siglas.

En las fundiciones romanas de La Tejeruela y La Fabriquilla (El Centenillo), a principios del s. XX, antes de que fueran destruidas por los sacagéneros, se constató, además de restos de hornos, crisoles y escorias, la existencia de edificaciones y estructuras de habitación cuya funcionalidad se desconocía, pero que, posiblemente, se puedan vincular a espacios de almacenes, talleres y habitaciones.

En la mayoría de los casos las actividades no mineras y metalúrgicas de estos poblados aparecen ocultas por el menor peso relativo de las mismas. Los almacenes, escoriales y fundiciones se “imponen” sobre las estructuras de hábitat y los ajuares domésticos, que no obstante, están presentes (Mangas y Orejas, 1999: 257). Este es el caso de los poblados metalúrgicos de El Centenillo, de La Laguna o de San Julián en Vilches.

Dentro de la estructura de poblamiento de este distrito minero en época romana republicana destacan los poblados minero-metalúrgicos fortificados, también denominados “castilletes” (Gutiérrez Soler, 2000; Gutiérrez Soler *et al.*, 1998; 2002; 2003)<sup>68</sup>. Salas de Galiarda (Baños de la Encina), Los Escoriales (Andújar), Los Palazuelos (Carboneros) y Las Torrecillas-San Telmo (La Carolina) son los casos más

---

<sup>68</sup> Algunos de ellos fueron dados a conocer y estudiados desde finales del s. XIX y principios del s. XX gracias a la labor de los ingenieros de minas que trabajaron en las compañías mineras extranjeras, entre los cuales cabe destacar la figura de Horace Sandars (1905). Estos primeros trabajos de Sandars (1905) y Acedo (1902) fueron continuados en la década de los '60 del s. XX por los estudios de Corchado y Soriano (1962) y Domergue y Tamain (1971), los cuales se han completado en los últimos años con las prospecciones arqueometalúrgicas y actividades arqueológicas llevadas a cabo por las universidades de Granada (Contreras *et al.*, 2004) y de Jaén (Gutiérrez *et al.* 2002).



ilustrativos y “mejor” conocidos, a los que se suman los yacimientos de la Mina El Castillo (La Carolina) y el Cerro de los Castellones (Los Guindos, La Carolina). Entre esta tipología habría que incluir, además, la fundición de Cerro de las Mancebas (Linares) que, como vimos en el catálogo, presenta en la cima del cerro testigo donde se asienta restos de estructuras de fortificación; y, por el contrario, hay que excluir de este grupo a la fundición del Cerro del Plomo, en la que no se evidencian restos de fortificación y si de aterrazamiento.

Todos los “castilletes” parecen formar parte de un patrón de asentamiento propio del ambiente de sierra, basado en un entramado de explotaciones y poblados mineros de diverso tamaño que muestran una fuerte dependencia respecto al aprovechamiento de las labores que proporcionan los filones de galenas argentíferas y minerales de cobre, en los que es tan rica esta parte de Sierra Morena (Gutiérrez Soler, 2000: 373; Gutiérrez Soler *et al.*, 2002: 79).

Después de un análisis pormenorizado de cada uno de estos yacimientos que hemos recogido en el catálogo de complejos minero-metalúrgicos, observamos que todos los “castilletes” documentados en esta región minera, y que acabamos de mencionar, comparten las siguientes características comunes:

- Se asientan junto a importantes labores mineras extractivas excavadas directamente sobre el filón, por ejemplo las rafas de Salas de Galiarda, Los Palazuelos o las cuevas de Las Torrecillas.
- La gran mayoría de estos poblados presentan estructuras defensivas de fortificación aunque en algunos casos, como en el Cerro de las Mancebas, Mina El Castillo y Cerro de los Castellones, solo se observan las primeras hiladas enmascaradas entre el terreno. Esto, probablemente, se deba o bien a la destrucción provocada en una fase de ocupación posterior (época medieval, moderna, etc.), como por ejemplo, en Las Torrecillas-San Telmo, o seguramente, a que los bloques de piedra que conformaban las estructuras defensivas serían reaprovechados en la construcción de las infraestructuras de las explotaciones mineras modernas.
- Se sitúan sobre un cerro con gran control visual del entorno, desde donde controlarían directamente los trabajos mineros (minas) y metalúrgicos (fundiciones), el territorio minero circundante así como los pasos naturales (valles, vados, etc.), y las vías que enlazarían el interior del distrito minero con los centros de comercialización de la depresión, como Cástulo, *Isturgi* y, porque no, también *Cantigi* (Plaza de armas de Sevilleja, Espeluy).
- Como es obvio, estos “castilletes”, de una manera u otra, estarían asociados directamente a las actividades minero-metalúrgicas. Normalmente en casi todos los casos las fundiciones se encuentran instaladas a escasos metros de la fortificación (en Los Palazuelos, Los Escoriales, Mina El Castillo, Las Torrecillas, etc.).
- Resulta difícil establecer con precisión la dimensión temporal de muchos de estos asentamientos, ya que en la mayor parte de los casos permanecen inalterados, formando parte de terrenos que actualmente se aprovechan como

dehesas o monte bajo en los que es no es fácil detectar la presencia de material (Gutiérrez Soler *et al.*, 2002: 79-80). Aún así, gracias a los pocos materiales recuperados en las prospecciones antiguas y recientes (ver catálogo), y a las estructuras emergentes, es posible situar el comienzo de los mismos, al menos, en los momentos inmediatamente posteriores al final de la II Guerra Púnica. (s. II a.C.), continuando algunas activos, como Los Escoriales, durante el Alto Imperio, e incluso, en el caso de Los Palazuelos, la explotación no parece cesar hasta época tardía. Hasta el momento no aparece ningún elemento de cultura material que vincule estos poblados a época ibérica como han sugerido algunos investigadores para Salas de Galiarda, Los Escoriales y Palazuelos (Sandars, 1905; Corchado y Soriano, 1962; Ruiz Rodríguez, 1978: 268).

En algunos de ellos se constata la superposición de una fase de ocupación altomedieval, siendo el mejor ejemplo el yacimiento de la Mina de El Castillo, donde se asentaría un pequeño *hisn* o una torre considerable (*bury*) con un poblado en su falda sur de la época anterior a la conquista castellana de estas tierras (Casado, 2001: 265).

Por otro lado no sabemos si, al igual que ocurre en el Cerro del Plomo, estos yacimientos sufrieron un periodo de abandono a mediados del s. I a.C. producto de los conflictos civiles.

- Los materiales cerámicos documentados en estos yacimientos son, fundamentalmente, cerámicas ibéricas pintadas, ánforas greco-latinas, Dressel 1, cerámica campaniense, imitaciones locales de ánforas y cerámicas y lucernas de tradición helenística. En todos estos casos revelan por un lado, las relaciones comerciales con el entorno más inmediato y, por otro, la llegada de productos externos, además de reflejar la importancia del sustrato indígena, es decir, de las poblaciones locales, trabajando, posiblemente, en las minas.
- Por último, en dos de estos “castilletes”, Salas de Galiarda y Los Palazuelos, destacan las construcciones relacionadas con el aprovisionamiento y almacenamiento de agua dentro de la fortificación, que parecen responder a la necesidad de disponer de gran cantidad de agua que garantizara tanto el consumo humano como el lavado del mineral, ya que las fuentes de agua (ríos, arroyos y socavones), se encuentran en el fondo de los valles. Resulta, por tanto, muy significativo la apropiación y gestión que se hace del agua dentro de ambos poblados fortificados (Gutiérrez Soler, *et al.*, 2002; 2003).

Como hemos reflejado en los párrafos anteriores, los “castilletes” presentan unas características propias que los distinguen de las torres, fortines, fortificaciones de borde, y fortines de control bien conocidos en las Campiñas de Córdoba y Jaén, cuya presencia se documenta en otras regiones mineras de Sierra Morena, como en Córdoba (García Romero, 2002: 452-453), en Extremadura (Ortiz Romero, 1995; Rodríguez Díaz y Ortiz Romero, 1990), y de la provincia de Granada (González *et al.*, 1997).

Concretamente, en la comarca granadina del Marquesado del Zenete, encontramos uno de los mejores paralelos de estos poblados fortificados de Sierra

Morena Oriental, el yacimiento del Peñón de Arruta (Jeres del Marquesado). Éste es un poblado metalúrgico rodeado de una muralla de piedra seca, aplomada, con torres rectangulares, unas perpendiculares y otras transversales a la muralla. Las unidades de hábitat se adosan a la parte interna de la muralla o se instalan en el centro del recinto. Las actividades industriales se han localizado en el interior del poblado en forma de escoria de hierro y una gran cisterna, excavada en la roca, de dimensiones regulares. El Peñón de Arruta corresponde a un modelo de explotación minera que el mundo romano desarrolla en los ricos yacimientos del Sur y Sudeste de Hispania a partir del s. II a. C., y en el que deben subrayarse, como elementos esenciales, la presencia de un recinto murario que aísla una superficie reducida no superior a las dos hectáreas, en la que se incluyen viviendas e instalaciones industriales (González *et al.*, 1997: 191-196).

En este sentido cabe añadir también el interesante dato aportado por García-Bellido (1994-95: 187-191), con respecto a la explotación de plomo llevada a cabo en la Baja Extremadura por las legiones comandadas por Agripa. Las torres fortaleza de ese periodo, con un marcado carácter estratégico-militar, pueden relacionarse, bien con el control de las rutas, o bien con el beneficio directo de los recursos minerales (Rodríguez Díaz y Ortiz Romero, 1990; García-Bellido, 1994-1995). Estas construcciones de la comarca extremeña de La Serena podrían ser los testimonios arqueológicos de la estancia de dos *vexillationes* formadas con *dislocaciones de las legiones prima, III macedónica* y *X gemina*, como García-Bellido deduce de la interpretación de las marcas aparecidas en los lingotes de plomo del pecio recuperado en el canal di Valle Ponti (Comacchio) (García-Bellido, 1994-95: 187-218; García-Bellido, 1998a: 9-43). La coincidencia geográfica entre distritos mineros y los distintos tipos de fortificaciones es primordial a la hora de interpretar las función de éstas, sobre todo, tras el testimonio de los lingotes del Comacchio, que documenta, según García y Bellido, la implicación directa de las legiones en la explotación del mineral. Este hecho debió suponer el asentamiento de esos destacamentos militares en la zona sin duda en construcciones levantadas por ellos mismos, o bien en emplazamientos de épocas anteriores rehabilitados en función de las necesidades del momento (García-Bellido, 1994-1995: 208).

Por otro lado, las interpretaciones acerca de los “castilletes” de Sierra Morena Oriental han oscilado entre considerarlos construcciones prerromanas (Sandars, 1905; Ruiz Rodríguez, 1978; Corchado y Soriano, 1962), defensas ante las inestabilidades del s. I a.C. (Domergue y Tamain, 1971), o recintos destinados al control de la mano de obra romana o construidas con posterioridad al abandono de los trabajos. Sin embargo, a tenor de lo expuesto hasta el momento, parece claro que estos yacimientos estarían relacionados con el beneficio directo de los recursos mineros y con la vigilancia de los pasos naturales y caminos romanos que comunicaban las diferentes minas del distrito con los principales centros urbanos, no descartando para ello, la presencia de algún elemento militar, como sugiere García-Bellido para las fortificaciones de La Serena (García-Bellido, 1994-95).

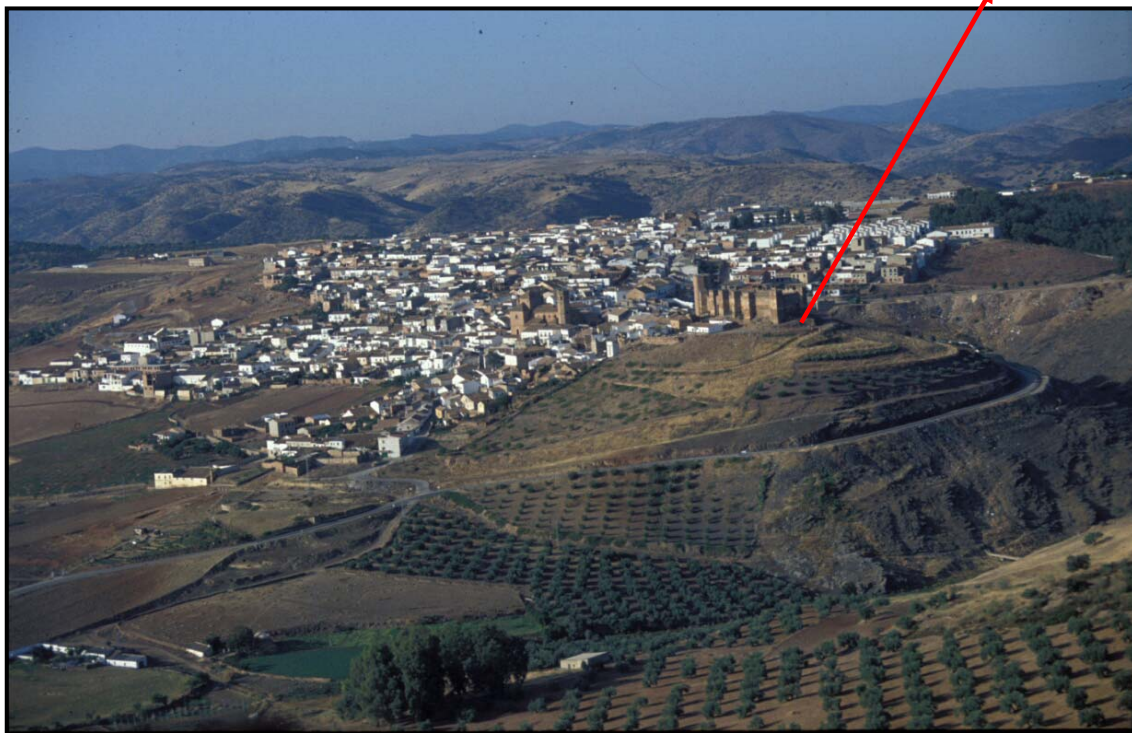
El férreo control de la actividad minera-metalúrgica y del territorio podría responder a la existencia de inestabilidad en la zona a lo largo del s. II y I a.C. (Guerras Lusitanas, Guerra Sertoriana, etc.) ya que las explotaciones mineras se encuentran en áreas aisladas, escarpadas, de difícil acceso y alejadas de los grandes centros, lo cual favorecería la proliferación de revueltas y de actos vandálicos. Al respecto, no debemos olvidar el clima de inseguridad que se vivió en algunos momentos en el Salto

Castulonense, región en la que se encuadra esta área minera y que era el paso natural hacia el Levante desde el valle del Guadalquivir, así como el límite fronterizo entre las provincias de la Bética y Tarraconense. Buena prueba de ello es la carta que Asinio Polion, legado de Julio Cesar en la Ulterior desde el año 44 a.C., escribió a su amigo Cicerón, en la cual hace referencia a los constantes latrocinios que se producían en esta zona (Contreras de la Paz, 1960a). Este tipo de actos de pillaje, bandolerismo, guerra de guerrillas, según García y Bellido, serían muy frecuentes, sobre todo, contra los romanos entre el siglo III a.C. y I a.C, e incluso en épocas anteriores (García y Bellido, 1945).

Poco sabemos de otros elementos importantes para la reconstrucción del patrón de asentamiento aunque los escasos datos disponibles, aún muy dispersos, procedentes de las prospecciones arqueológicas sistemáticas revelan la existencia de un dispositivo de fortines en las cuencas del río Rumblar (Lizcano *et al.*, 1990) y del Jándula (Pérez Bareas *et al.*, 1992b) que reafirman la idea de la necesidad de ejercer un importante control sobre los principales ejes de comunicación tanto los pasos naturales como los caminos.

La ordenación espacial de torres o fortines en la cuenca del Rumblar parece obedecer a tres estrategias bien definidas. La primera de ellas, la formaría una cadena alineada en dirección SW-NE que jalonaría el acceso a la cuenca metalúrgica del Rumblar desde la Depresión donde se sitúa la ciudad de Cástulo, se trata de los yacimientos documentados tras la prospecciones realizadas por la Universidad de Granada (Lizcano *et al.* 1990) que se recogen con las siglas J-BE-5; J-BE-6; J-BE-7; J-BE-9 (Casado, 2001) (Fig. 379 y 380), que forman una autentica barrera de visibilidad y defensa así como de control de la cuenca en sus accesos. (Lizcano *et al.*, 1990: 59).

El segundo sistema supondría el control directo de las explotaciones mineras, ubicándose las torres al lado de los filones como BE-50, el yacimiento del Retamón, situado en un área minera, cercana a la antigua Vereda de la Plata (Casado, 2001: 198-200); y el tercero, garantizaría el control de las rutas interiores, como en el caso de la desembocadura del río Pinto en la confluencia con el río Grande, donde se localizan los yacimientos J-BE-27 (Los Quintos I) (Casado, 2001: 139-141) y J-BE-30; y las vías secundarias romanas que unirían Cástulo e *Isturgi* con el interior de Sierra Morena, por ejemplo, el trazado del viejo camino de San Lorenzo a Baños de la Encina que discurre entre el río Pinto y Grande está jalonado por varios fortines desde su salida en Baños hasta su llegada a El Centenillo (J-BE-27, 30 y 55). En el caso de la tercera línea observamos que los fortines se disponen en el tramo del camino en el que no se encuentra poblamiento y explotación minera alguna, excepto las minas de Araceli. Esta misma complejidad de control, también se observa en la propia construcción con un reiterativo patrón de torre cuadrada central y anillos exteriores cuya base arquitectónica la constituyen los grandes sillares calizos y graníticos, que en algunos casos se suministraron desde distancias superiores a 10 Km., así como el abastecimiento subsistencial que sin lugar a dudas, debió provenir de las misma Cástulo (Lizcano *et al.*, 1990: 59).



*Fig. 379. (Arriba) Panorámica del Castillo Burgalimar de Baños de la Encina (Jaén); Fig. 380. (Abajo) Vista aérea del Cerro de Salcedo (Jaén) Est. BE-5*



En esta misma línea, la organización espacial de los fortines documentados en la cuenca del Jándula parecen estar dispuestos en función de determinadas necesidades estratégicas. Por un lado, se encuentran los recintos localizados jalonando el cauce del río, ejerciendo un control efectivo y directo (J-A-12, J-A-13, J-M-2); y por otro lado, están los recintos más alejados del Jándula, que parecen controlar las rutas interiores de acceso a la cuenca (J-A-2, J-A-15, J-A-16, J-A-18, J-A-23) (Fig. 381). Todos ellos presentan una gran capacidad visual y se ubican sobre unidades geomorfológicas de difícil acceso y fácilmente defendibles.



Fig. 381. Fortín La Atalaya en el valle del Jándula, Est. J-A-23

En un principio dichos fortines o torres fueron fechados en el s. I d. C. por la presencia de cerámica de Andújar en algunos de los mismos documentados en el Jándula (Lizcano *et al.*, 1990: 59; Pérez Bareas *et al.*, 1992b) y de TSH en el fortín de la Playa (J-BE-58) (Casado, 2001: 217). Según Lizcano *et al.*, (1990: 59), la complejidad de este modelo supera las necesidades de control en las rutas de trasvase de una minería del plomo, plata y cobre. La *Pax* romana reinante desde época de Augusto también anula la existencia de un conflicto bélico generalizado, y a menos que existiese un ingente bandolerismo, que las fuentes no recogen en ningún momento, sólo puede revelar la existencia en esa época de la delimitación de los antiguos estados ibéricos o más bien la presencia de un fuerte componente de esclavos en la producción minera (Lizcano *et al.*, 1990: 59).

Sin embargo, después de un análisis exhaustivo de los materiales recogidos de los yacimientos romanos de la Cuenca del Rumblar, llevado a cabo por Casado (2001), junto al estudio preliminar de la cultura material recuperada en las prospecciones arqueometalúrgicas, y la campaña de excavación del yacimiento de Peñalosa (J-BE-01) realizadas en los últimos años, observamos que la mayoría de los fortines de la cuenca del Rumblar presentan cerámica de tradición ibérica (cerámica pintada, ánforas, etc.) y

ánforas Dressel 1, a excepción de alguno como el fortín de La Playa (J-BE-58), donde también aparece TSH (Casado, 2001: 215-217). Por tanto, a tenor de estos materiales, debemos retrotraer la cronología de los mismos al s. II y I a.C., continuando algunos de ellos activos hasta el s. I d.C., como el mencionado fortín de La Playa (J-BE-58) y algunos de los de la cuenca del Jándula. Esta cronología coincide, además, con el momento de máximo desarrollo de la explotación minera de este distrito y con la propuesta para los poblados minero-metalúrgicos (“castilletes”) de Sierra Morena Oriental.

Así pues, creemos que este complejo sistema de fortines estaría ligado a las funciones de control directo de las explotaciones mineras y de las rutas interiores, por donde se extraería el metal y llegarían los productos de primera necesidad a las zonas mineras, como el aceite, cereal, vino, vajilla, etc., procedentes de la depresión, en unos momentos de gran inestabilidad política y social y en unas zonas aisladas y de difícil acceso que favorecerían el desarrollo del bandolerismo en el Salto Castulonense. Esta compleja estructura de control del territorio y de las vías parece que se mantendría al menos hasta el s. I d.C., es decir, durante los momentos de mayor actividad minera de este distrito. Un sistema similar parece documentarse para época republicana y altoimperial en las minas del Suroeste, donde se han evidenciado la existencia de toda una serie de fortines en torno a la vía que unía Riotinto con Huelva (Pérez Macías, 2006: 56 y 81), de la que aún se conservan algunos tramos en la localidad de Valverde del Camino.

La posición de la mayor parte de las explotaciones mineras y metalúrgicas en el interior de Sierra Morena Oriental, como hemos visto en el catálogo, obligó a los romanos a establecer una red de caminos dependientes de la actividad económica principal a la que se dedica este territorio, la minería.

Por tanto, una consecuencia fundamental de la presencia romana en este espacio geográfico será la formación de un entramado viario destinado a facilitar la administración y la explotación de los recursos de un territorio que poseía una gran riqueza minera y un escaso número de centros urbanos (en el interior de esta zona ninguno) (Melchor Gil, 1993: 64). Por estos caminos circularon los principales productos, del interior de este distrito (metal fundamentalmente), que eran acercados a los grandes centros comerciales de la Depresión Linares-Bailén, como Cástulo, *Isturgi* o *Illiturgi*.

Dicho entramado viario, seguramente, aprovechó en parte el trazado de caminos y lugares de paso tradicionales utilizados en épocas anteriores (ibérica, Bronce Final y quizás, algunas ya eran conocidas y empleadas en época argárica). Además de las vías principales, como la vía Herculea (camino de Aníbal), vía Augusta y la de Cástulo-Malaca, existen otros caminos de vital importancia minera como la vía Cástulo-Sisapo, el camino Cástulo-Oreto, Andújar-Sisapo, Toledo-Cástulo (antiguo camino real de Toledo-Granada) y todo una red de caminos secundarios que facilitaban la conexión con las explotaciones mineras y el transporte del metal, en definitiva, favorecieron la romanización de esta zona (Fig. 382).

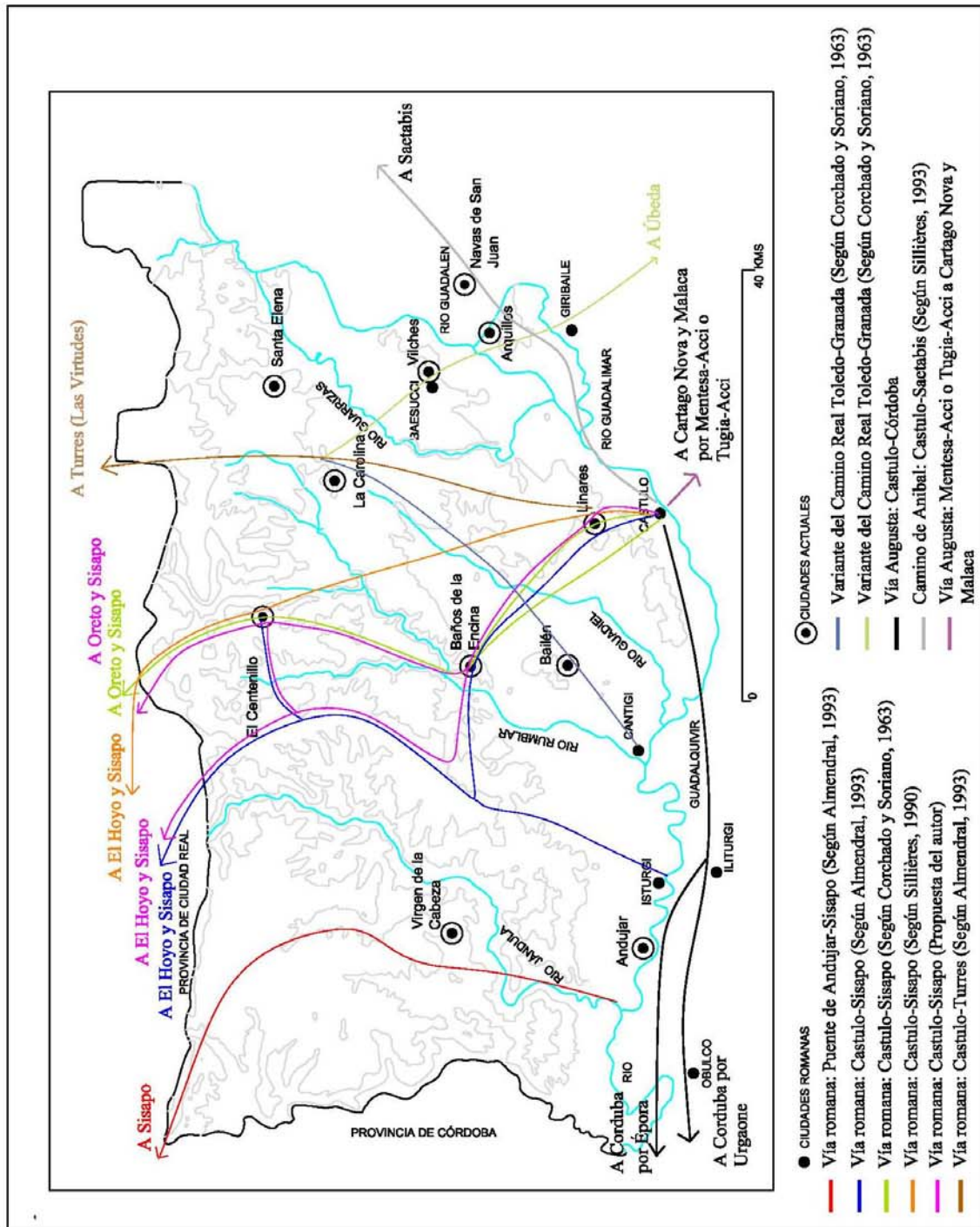


Fig. 382. Trazados vías romanas en el distrito minero de Linares-La Carolina.

En los siguientes párrafos vamos a intentar seguir la disposición del trazado de algunos de los caminos más importantes, fundamentalmente, la vía Cástulo-Sisapo, y su relación con las minas y fundiciones del distrito, a la vez que comprobaremos si los



fortines romanos documentados se ubicaron en función del control de dichos caminos. Para ello, contamos con los datos de las prospecciones arqueológicas realizadas en la zona, la información de mapas de finales del s. XIX de esta área, concretamente, los mapas a escala 1:50.000 de Linares y La Carolina publicados por la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico en el año 1901, y los trabajos sobre caminos y veredas antiguas efectuados, entre otros, por Corchado y Soriano (1963 y 1969) y Almendral (1993), que han centrado sus estudios en las vías transversales entre el Guadiana y el valle del Guadalquivir (Fig. 383).

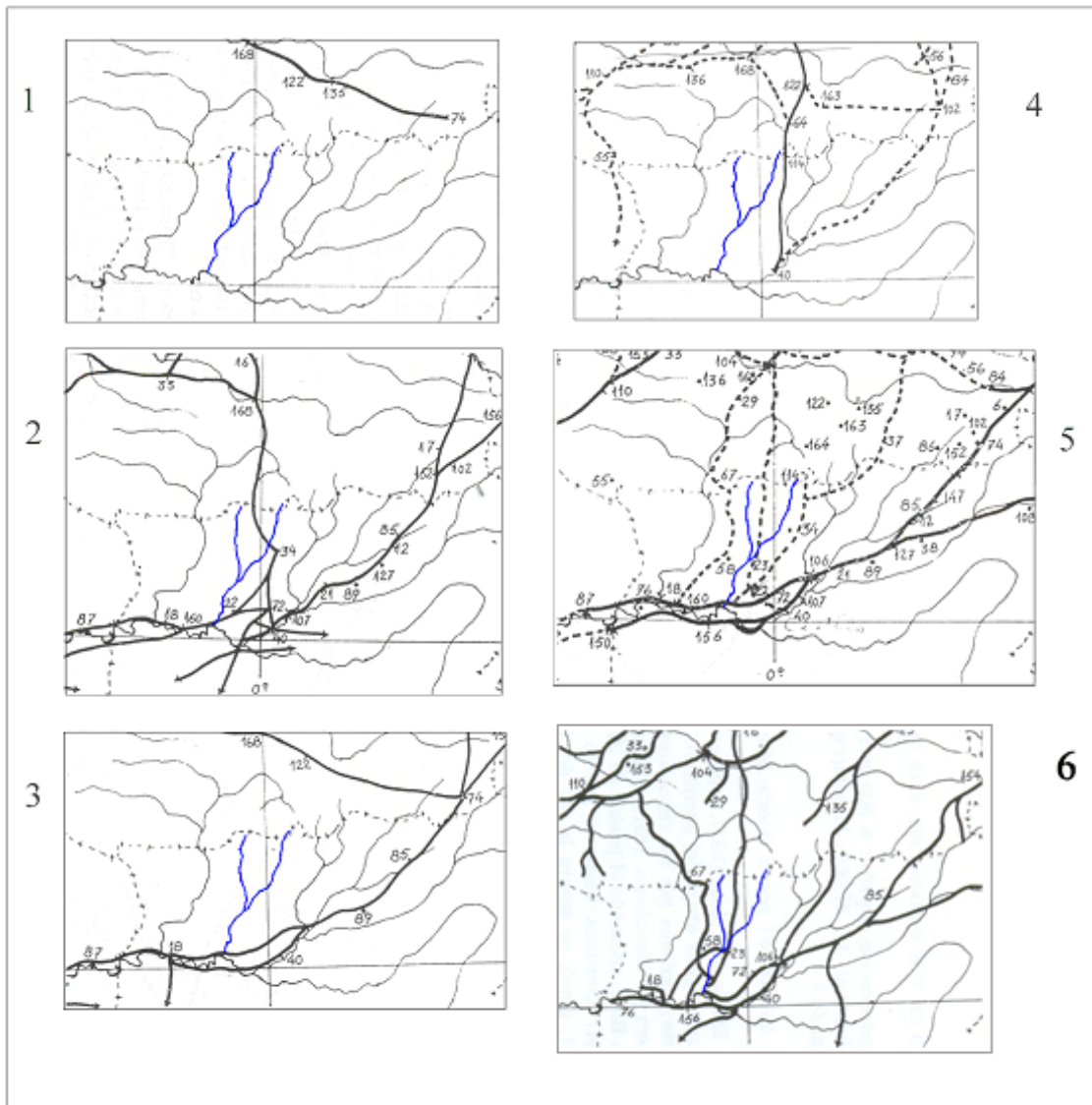


Fig. 383. Mapas de vías romanas obtenidas en base al trabajo de Corchado Soriano (1969), de los que se ha extraído la zona de la Cuenca del Rumblar: Mapa (1), Representación de las vías romanas descritas por Coello (1874-1897); Mapa (2), Representación de vías romanas según el mapa de Hubner (1892); Mapa (3), Representación de vías romanas según el mapa de Saavedra (1862); Mapa (4), Representación de vías romanas y caminos con característicos trazados por Blázquez y Delgado (1892-1921; Mapa (5), Representación de vías romanas seleccionadas como seguras y probables; Mapa (6), Representación de vías pecuarias en el área estudiada

La principal vía romana que surcaba el interior de esta región minera de Sierra Morena Oriental, y de la única que tenemos constancia en las fuentes escritas es la vía Cástulo-Sisapo. La existencia de esta vía se conoce gracias a la inscripción dedicada a Quinto Torio Culleo (CIL II, 3270; CILA, I, 91), el gran benefactor de Cástulo, por los ciudadanos de esta ciudad (Contreras de la Paz, 1965). Entre las magnánimas muestras de evergetismo que este procurador de la Bética concedió a la ciudad de Cástulo, se cita en dicha inscripción en primer término, la reconstrucción a su costa de los muros de la ciudad y la donación de un terreno para la construcción de los baños de uso público<sup>69</sup>. También se menciona la colocación de estatuas de Venus *Genetrix* y Cupido en el teatro añadiéndose la remisión a los castulonenses de una deuda de diez millones de sextercios, así como el ofrecimiento de un banquete público. Y por último, entre esta serie de liberalidades efectuadas por Culleo, se menciona la reparación de la vía que, a través del Salto Castulonense, unía esta ciudad con Sisapo, gran centro minero de la Oretania. Además, también aparece explicitada la causa de dicha restauración: *absidius imbribus corruptam munivit* (Contreras de la Paz, 1965; Duncan-Jones, 1974; Carrasco Serrano, 1997).

Sisapo (y en general la región minera del valle de Alcudia), quedaría comunicada con las minas de esta región y con Cástulo, a través pues, de esta vía constatada en la mencionada inscripción de *Q. Torius Culleo*. Pero en este texto epigráfico, tan sólo se alude con el término Salto Castulonense parte de la trayectoria de dicha ruta, no teniéndose ninguna otra referencia sobre su trazado (Carrasco Serrano, 1997). Esto ha provocado que los investigadores realicen numerosas propuestas acerca del posible trazado de esta vía, siguiendo en la mayoría de los casos los trazados de las vías pecuarias y caminos reales. Según Contreras de la Paz partía en dirección Noroeste, pasando por el Castro de la Magdalena y por las proximidades de Linares (Contreras de la Paz, 1965: 83).

Por otro lado, Sillières señala que hay que tener en cuenta las diversas fundiciones romanas y emplazamientos mineros existentes en la zona. Así pues, según éste, la vía saldría de Cástulo para dirigirse hacia Linares y continuar hacia Guarromán, para posteriormente llegar hasta el importante enclave minero de El Centenillo. A partir de El Centenillo, la vía seguiría hacia el oeste hasta El Hoyo, para desde allí pudiendo haber proseguido, bordeando al pie de la Sierra de Puertollano hasta llegar a los alrededores de Hinojosas de Calatrava y Cabezarribas, y posteriormente, unirse a la vía procedente de *Mariana* y *Carcuvium*, transcurriendo juntas ambas hasta Sisapo (Sillières, 1990: 491-492).

Corchado y Soriano señala que la vía más corta que une la ciudad de Oretum con Cástulo, puede ser el ignorado itinerario de la vía de Cástulo-Sisapo (Corchado y Soriano, 1963: 17). Según éste, la salida desde Cástulo la haría por el camino de Bailén y Baeza que pasa a pie de Cástulo, para enlazar con Baños de la Encina pasando por la actual ciudad de Linares. En esta localidad confluían y se separaban varias rutas, unas que venían desde Salas de Galiarda y Vereda de la Plata y otras que se dirigían a Andújar, Bailén y Linares. Desde Baños de la Encina, el trazado de esta ruta seguía entre el río Pinto y Grande por el camino de Baños de la Encina a San Lorenzo hasta El Centenillo, desde donde continuaba por el puerto de Navalgallina (finca de Naval Sach)

---

<sup>69</sup> Para Duncan-Jones, esta donación viene a demostrar que este personaje poseía propiedades en la ciudad (Duncan-Jones, 1974).

hacia San Lorenzo de Calatrava pasando por las Sierras de El Hoyo y San Andrés. El camino proseguía por tierras manchegas hasta la ermita de Azuqueca, donde de encontraban las ruinas de Oreto, a dos leguas al sur de Almagro. En las cercanías de Oreto coincide con una de las vías de Mérida a Zaragoza, que relaciona el Itinerario de Antonino, la cual pasaba por la antigua Sisapo; ningún otro itinerario podía unir más cómoda y directamente estas ciudades (Corchado y Soriano, 1963: 16-17).

Almendral propone un trazado, siguiendo en algunas ocasiones los trabajos de Corchado y Soriano (1963; 1969), para el camino Cástulo-Sisapo, por Los Escoriales y río Fresneda (C 70 G. Arias, 1987). Su origen, según este investigador, es doble: uno que salía de Cástulo, pasaba por Aras (Linares) y la parte meridional del subdistrito minero de Linares y se dirigía a Baños de la Encina. Pasaba el Rumblar y, por el camino de Los Llanos y la Nava de Andújar llegaba a Los Escoriales. La otra rama partiría desde *Isturgi* (Los Villares de Andújar) con dirección Norte, por el Camino de Las Viñas (km. 317 de la N-IV) y el Camino de Los Escoriales, hasta llegar hasta donde se encuentran éstos (Almendral, 1993: 104-105).

En Los Escoriales arranca un camino al NE buscando la divisoria, que es el trazado óptimo y sigue la linde entre los términos municipales de Villanueva de la Reina y Baños de la Encina. En la hoja del Instituto Geográfico Nacional se llama “Vereda de la Plata”, viejo renombre muy indicativo. Después de 20 km. de Los Escoriales, se bifurca y el de la izquierda va directo a El Hoyo, en tanto que el de la derecha toma el nombre de “Camino de los Tembladeros”, que también va a El Hoyo, pero antes, sufre una nueva bifurcación, con ramal a El Centenillo, para después seguir a la mina “La Cruz” y concluir en La Carolina. El último tramo es moderno (Almendral, 1993: 104-105).

En El Centenillo este camino se cruzaría con el camino antiguo de San Lorenzo Baños de la Encina que según Corchado y Soriano (1963), uniría Cástulo con Oreto por El Centenillo, Baños de la Encina y Linares.

Desde El Hoyo, como propone Corchado y Soriano (1963: 15), el camino va hacia el Norte, donde se divide en dos: uno que conduce a Oreto por Calzada de Calatrava y el otro, por Mestanza hasta la unión con la calzada Sisapo-Carcuvium. Este trazado, cree Almendral, que era el principal de Cástulo-Sisapo, el mejor recorrido, más directo y más próximo a las zonas mineras más importantes (Almendral, 1993: 105).

Por último, en nuestra propuesta intentaremos plantear una hipótesis del posible itinerario de la vía romana Cástulo-Sisapo a su paso por este distrito minero, conjugando las proposiciones reseñadas en párrafos anteriores con los restos arqueomineros (minas, poblados, fundiciones, etc.) de la zona, así como con los conocimientos que tenemos del terreno.

La vía saldría desde Cástulo hacia el norte hasta la actual ciudad de Linares (*Aras*), donde se unirían otros caminos procedentes del interior del distrito minero de Linares, como el camino de Guarroman o el ramal que conectaba con el Camino Real de Toledo a Granada (la posible vía romana de Cástulo-Turres) en el Castro de la Magdalena.

A partir de esta localidad, el camino continuaba por el límite Sur del distrito minero linarense, para cruzar el río Guadiel por el tramo que esta flanqueado por las explotaciones mineras del filón El Cobre (Cerro Hueco) y Matababras. En esta zona, como ya comentamos en el catálogo de yacimientos, se hallan los yacimientos de la Edad del Bronce de Cerro Pelao (J-L-1), Cerro de Buena Plata (J-BA-18) y Dehesa de Matababras (J-GU-1) con una clara vocación minero-metalúrgica y de control del valle del Guadiel, como indica su posición y el registro recuperado. Parece que se repite un patrón muy similar al que se observa en la cuenca del Rumblar.

El camino continúa en dirección NW hacia Baños de la Encina por las tierras fértiles de la Depresión Linares-Bailén jalonado por numerosas villas romanas alto y bajo imperiales (J-BE-44, J-BE-39, J-BE-45, J-BE-45, J-BE-46, J-BE-47 y J-BE-48). En la entrada a esta localidad, entre la mina de El Polígono o Contraminas (rafa de Baños de la Encina) y la falda S-SE del cerro donde se asienta el castillo de Burgalimar y un posible recinto fortificado romano republicano (J-BE-9) (Castillo, Lara y Choclán, 1992; Casado, 2001: 87-92), este camino confluía con las vías de Andújar<sup>70</sup>, Bailén y del Mesto. Actualmente, aún se pueden observar algunos tramos empedrados de estos caminos y de las fuentes de agua tanto en las faldas S-SE del cerro del castillo como junto a las instalaciones de la depuradora municipal.

La vía puede tener a partir de ahora dos posibles trazados, ambos igual de válidos y coherentes:

a) El primero, vadearía el río Rumblar por el lugar conocido por los habitantes de Baños de la Encina, como la playa del Tamujoso, donde se asienta un pequeño fortín romano (J-BE-58) con materiales romanos republicanos y alto imperiales, y del que se conservan algunas estructuras (Fig. 384 y 385). Continuaría por el camino de Los Llanos y Nava de Andújar, pasando por las actuales fincas de Nuevo Murquigüelo, Los Llanos, Santa Amalia y el Friscalejo-Gorgojil hasta Los Escoriales. En el entorno de este tramo del camino se sitúan varias villas romanas, como por ejemplo la de la Huerta del Gato (J-BE-75), y numerosos asentamientos rurales tardoantiguo-altomedievales (J-BE-74, J-BE-76, J-BE-79, VR-31, Est. 203 y 203). Todo este trayecto que discurre por la cuenca del Rumblar, antes de encarar la subida para llegar hasta Los Escoriales, se controlaría visualmente desde el poblado minero-metalúrgico de Salas de Galiarda y el yacimiento calcolítico y medieval de Siete Piedras (J-VR-1).

En Los Escoriales este camino se uniría con el que procedía de Los Villares de Andújar, según Almendral (1993), y proseguiría por la Vereda de la Plata, hoy carretera asfaltada con la matrícula JM-5003, atravesando las fincas de la Nava, Medianería, Retamón y Los Alarcones hasta adentrarse en el Parque Nacional de Selladores-Contadero y Lugar Nuevo. Unos kilómetros antes de llegar a la Casa de Selladores, se bifurca un camino a la izquierda, hoy Cañada Real, que va directo a El Hoyo, y otro a la derecha con el nombre de Camino de los Tembladeros que discurre por el valle del mismo nombre y cruza la carretera JM-5003 por la Casa de Selladores, continuando su ruta hacia El Hoyo. Posiblemente estos dos caminos se ensamblarían cerca del yacimiento metalúrgico de Las Encebras, ya que ambos pasan por este lugar. Antes de llegar al cortijo de Selladores se desvía, a la derecha del Camino de los Tembladeros, un

---

<sup>70</sup> Alrededor de este camino que pasaba por debajo de la mina El Polígono, se ha documentado alguna villa y asentamiento rural romano.

ramal que discurre por la ladera Sur y Este del Cerro de San Cristóbal, hasta su encuentro de nuevo con la carretera JM-5003, cerca de donde se asienta el posible yacimiento de la Edad del Bronce y romano del Barranco del Bu (J-BE-62). Probablemente, hasta la intersección con el camino de San Lorenzo a Baños de la Encina en El Centenillo, en la falda Sur del Cerro de las Tres Hermanas junto a las fundiciones romanas de La Tejeruela y La Fabriquilla, su trazado sea el mismo que el de la mencionada carretera.

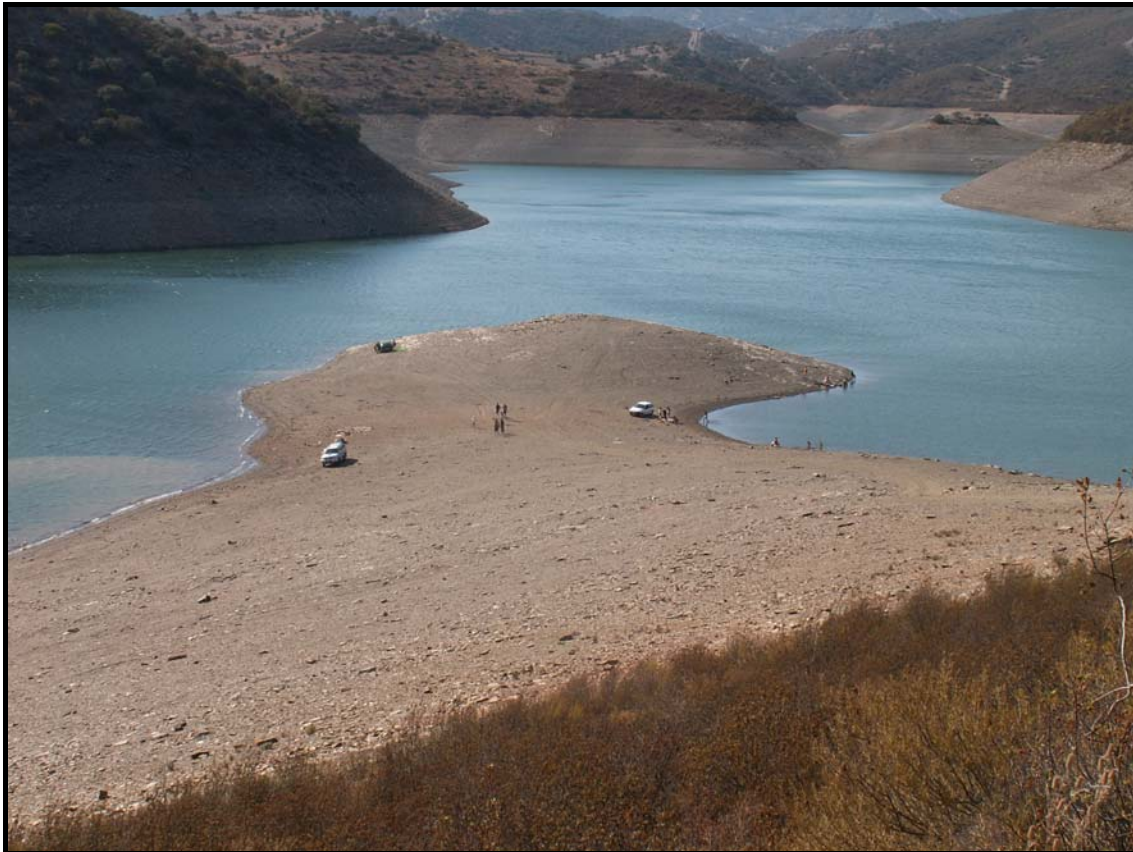


Fig. 384. Vista general del Fortín romano en “la playa de Tamujoso” (Baños de la Encina, Jaén) (Est. J BE 58)

A partir de El Hoyo, como indican Corchado y Soriano (1963), Sillières (1990) y Almendral (1993), la vía se bifurcaría en dos, una que por Calzada de Calatrava conduciría a Oretum y la otra, que llevaría por Mestanza hasta la unión con la calzada Sisapo-Carcuvium.

b) El segundo saldría por el N. del municipio de Baños con el nombre de camino de Baños de la Encina-San Lorenzo, cruzando el río Grande casi en la unión con el río Pinto, cerca del fortín romano republicano J-BE-30 y del fortín argárico de Piedras Bermejas (J-BE-14) (Fig. 386). Justo en este punto se desvía un camino a la izquierda que conecta con la Vereda de la Plata, mientras que el camino principal sigue su itinerario entre el río Grande y Pinto hasta El Centenillo. Mas o menos en la mitad de su trazado, poco antes de llegar al cortijo de Los Pastizales, el camino se encuentra jalonado por otro fortín romano republicano, J-BE-55. Unos dos km. al pasar este

cortijo se deriva otro camino que conecta con las minas de Araceli y desde ahí, por el camino del mismo nombre, hasta La Carolina, vadeando el río Grande y Renegadero.



*Fig. 385. Detalle de restos de estructuras en el Fortín romano de “la playa de Tamujoso, Est. J BE 58*



*Fig. 386. Fortín romano de Piedras Bermejas (J-BE-14)*

A su llegada a El Centenillo por el SW, este camino se encuentra rodeado por varios asentamientos y fundiciones romanas localizadas en el entorno de la Casa de Ministivel y, al menos, una necrópolis, de donde procedería la inscripción de *M. Ulpio Hermeros* (CILA, I, 63). En este punto, enlaza con el ramal que se deriva del Camino de Tembladeros en Selladores que lleva a El Hoyo y de allí a Sisapo.

Entre Baños de la Encina y El Centenillo este camino tiene un trazado duro, pero al pasar a la provincia de Ciudad Real se suaviza y allí se denomina “Cañada Real de la Plata”. El tramo al norte de El Centenillo es, según Corchado y Soriano (1963: 17) y Sillières (1990: 493), como señalábamos anteriormente, el de Cástulo a Oreto. Por los restos arqueo-mineros documentados a lo largo de su trazado, no cabe duda que es un camino minero y muy antiguo.

Realmente este último es el camino más rápido y corto entre Cástulo y Oreto, y junto al primero, el más apropiado y minero para comunicar la ciudad castulonense con Sisapo. Seguramente, como señala Sillières (1990) y Almendral (1993), el primero, sea el camino que más se adecue al tener un trazado más suave y directo con Sisapo.

Así, la salida de los metales extraídos de estos grandes centros mineros como son Los Escoriales, Salas de Galiarda y El Centenillo-Los Guindos se podría hacer hacia Isturgi por Los Escoriales, pero nos inclinamos a creer que las salidas preferidas para el metal de Salas de Galiarda-Los Escoriales sería por Baños y Linares hasta Cástulo y el de El Centenillo-Los Guindos por el camino de San Lorenzo a Baños de la Encina para continuar por Linares hacia Cástulo.

Por lo que respecta a la cronología de la inscripción de Q. Torio Cuello y gracias a la cual se conoce esta vía no existe unanimidad. Duncan-Jones (1974: 84), apoyado en la escritura, la fecha entre los años 20 y 160 d.C.; Contreras de la Paz (1965) la coloca en el s. I d.C. debido a que en las fuentes literarias las referencias a Salto Castulonense son de época temprana; y Blázquez, se inclina por fecharla en el s. III d. C., basándose en que los restos de amurallamiento de Cástulo excavados presentan dos etapas claramente diferenciadas, una prerromana y otra en del s. III, a la que vincula con la cita de la inscripción (Blázquez, 1978; 1984b). Sin embargo, nosotros nos decantamos en fecharla en el s. I-II d.C., al igual que Ducan-Jones (1974) y Contreras de la Paz (1965), ya que las reformas que menciona dicha inscripción se adecuan más al s. I d. C. (momentos de máximo esplendor de ésta ciudad) que al s. III d.C. como postula Blázquez. Además, es más lógico pensar, que esta vía eminentemente minera, se reformara en unos momentos (s. I d.C) en los que las minas de plomo-plata, cobre y cinabrio de Sierra Morena aún seguían en plena actividad y no en el s. III d. C. cuando la actividad minera en esta zona es mínima. Esto nos lleva a pensar que dicha vía, antes de ser reparada, estuvo funcionando al menos en Alto Imperio e incluso, por la cronología de los vestigios arqueomineros localizados en el entorno de la misma, desde época republicana. El hecho de que Q. Torio Culleo subvencionara con su propio dinero la reparación de la vía parece poner de manifiesto los grandes intereses económicos que tendría este procurador de la Bética en las minas de Sierra Morena.

Otra posible vía romana que conectaría gran parte del distrito minero con la ciudad de Isturgi, es la del Puente de Andújar-Sisapo, que podría ser también la de

Cástulo-Sisapo, cuyo primer tramo se superpondría a la calzada 4 (Arias, 1987) entre Cástulo y Puente de Andújar (Almendral, 1993: 102).

Según Almendral, ésta arranca desde el Puente de Andújar hacia el Jándula, hasta el puente de Lugar Nuevo después de unos 15 km. donde se encontraba una imitación de la inscripción de Q.Torio Culleo. Un km. pasado el puente el camino se bifurca: el de la derecha va a la Virgen de la Cabeza y el de la izquierda a Fuencaliente. Este segundo remonta el arroyo los Santos durante 5 km., pasando cerca de las explotaciones mineras de Navalasno, gira a poniente en tres km., se confunde con la carretera a Solana del Pino durante uno más, bordea el Rosalejo siguiendo el río Cabrera y, desde allí, a Fuencaliente por un terreno agreste. Tiene próximo el “Camino de la Virgen de la Cabeza o vereda de las Ventas”, que es una variante suya.

En Fuencaliente, el cañón se abre hacia el N. en el Valle de Alcuía y a la izquierda se llega pronto a la antigua Sisapo (Almendral, 1993: 102-103). Por el puerto de Niefla (Brazatortas) y de Valderrepisa (Fuencaliente) cruza una vía secundaria, que se comunicaba con Sisapo, la cual facilitaría la salida de los metales, presumiblemente, hacia *Epora* (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 52) y posiblemente también hacia Andújar, por el camino descrito anteriormente.

Una última posible vía romana que se adentra en el interior de otro de los sectores de esta región minera, según Almendral (1993: 105-106), es el camino de Cástulo a *Turres*.

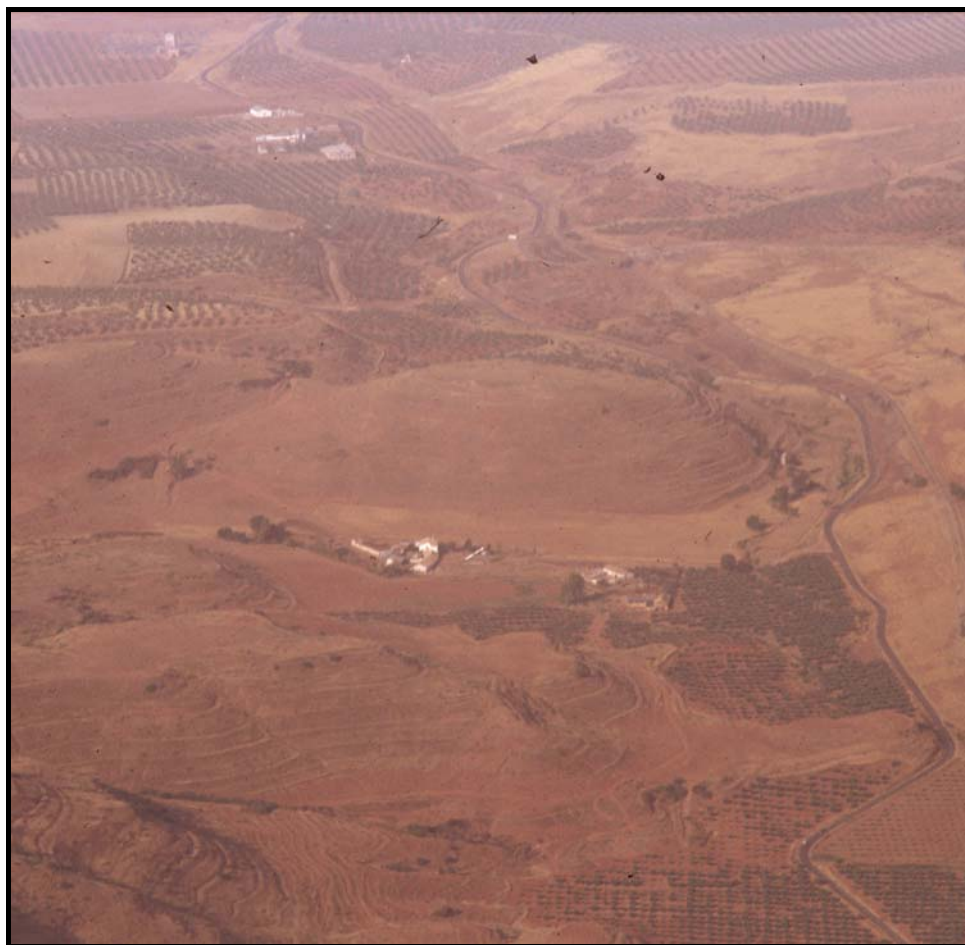
Para la descripción de esta vía Almendral (1993: 106) supone que da comienzo en la carretera Linares-Vadollano, a poco más de 3 Km. de su origen, en el punto donde se encuentra el yacimiento de Castro de la Magdalena (J-L-4) (Fig. 387), que presenta unos niveles de ocupación desde época calcolítica hasta época moderna. Según Corchado y Soriano (1963), en este lugar se cruzaba el camino de Aníbal procedente del Levante que pasaba por Santisteban del Puerto, Navas de San Juan<sup>71</sup>, etc., con el Camino Real de Toledo a Granada. En la falda NE de este cerro de la Magdalena se conservan aún los restos de una fuente con un pilón de grandes bloques de piedra arenisca de época moderna pero con reminiscencias romanas, como el nombre que le dan los lugareños, fuente romana, que demuestra el paso por este lugar de un camino antiguo (Fig. 388).

El camino que vamos a describir, en la Hoja 1: 50.000 del Instituto Geográfico se llama “Camino de Granada” en algunos tramos y, en otros, “Calzada Romana”, aludiendo a los restos o trayectos que se conservan como tal vía de origen romano (Almendral, 1993: 106).

---

<sup>71</sup> En los términos de estas poblaciones se documentan las explotaciones mineras antiguas de la mina El Hondillo-Atalaya (Navas de San Juan), Monte Venero (Santisteban del Puerto), Barranco El Hondillo (Montizón) y Los Engarbos (Montizón) (Domergue, 1987).





*Fig. 387. Panorámica del yacimiento de Castro de la Magdalena Est. J-L 4*



*Fig. 388. Detalle de la Fuente romana o medieval del Castro la Magdalena, Est. 210=L.4*

El Camino Real de Granada, que salva el río Guadalimar por la Estación de Linares-Baeza, continúa, a partir del Castro de la Magdalena, hacia el N. en dirección a La Garza, por lo que hoy es una carretera asfaltada y muy pequeña. Esta calzada sigue por las aldeas de La Fernandina y la Isabela, pasando antes junto al poblado fortificado y mina de Los Palazuelos y Valdeinfierno; deja el asfalto y vuelve a ser camino antiguo y recto hasta Navas de Tolosa. Desde allí, hasta Venta Nueva, el camino desaparece absorbido por la N-IV (Almendral, 1993: 106).

A partir de Venta Nueva, el camino se enfila por los collados de La Estrella, pero antes de llegar a ellos se bifurca, tomando la rama derecha el camino hacia Santa Elena y el Puerto del Muladar. La rama de la izquierda, romana, se dirige hacia lo que en tiempos de Isabel II fue famoso balneario de La Aliseda y, remontando por la ribera izquierda del río de La Campana (subafluente del Rumblar), llega a Miranda del Rey. En esta localidad se divide en dos calzadas: la que sigue en dirección N. es la calzada Cástulo-Turres, que enfila hacia la cabecera del Arroyo del Rey y sube al Puerto del Rey, cota 1.126, para descender en 4 kilómetros al río Magaña. En este último tramo hay restos de construcciones antiguas (Almendral, 1993: 106-107).

Sigue la calzada cinco kilómetros con la misma representación y cambia su aire al encontrarse labrada; cambia también su denominación por la de "Camino de Magaña", que va directo a Santa Cruz de Mudela, aunque antes se encontraría en Turres, actualmente Las Virtudes, en la autovía N-IV (Almendral, 1993: 107).

A la altura de Navas de Tolosa, según Corchado y Soriano (1963: 20), se separaban de esta vía central otros dos caminos reales: el de la izquierda, en sentido de la marcha Norte Sur, continuaba por Vilches, la villa romana de Cerrillo del Cuco, al Puente Mocho sobre el Guadalén. Se cruza con el camino de Aníbal cerca de la fundición de La Laguna y las minas de la Hacienda La Española; pasa al pie del asentamiento ibero-romano y castillo medieval de Giribaile y vadea el río Guadalimar por la Barca de los Escuderos para dirigirse a Úbeda. En su encuentro con el Guadalimar este camino se encuentra franqueado por varios recintos fortificados (J-V-4 y J-V-11) (Fig. 389 y 390) que se sitúan en puntos estratégicos desde los que se controlaría esta vía y el territorio de la Vega de Guadalimar (Pérez Bareas *et al.*, 1992a). El ramal de la derecha, pasaba por el convento de la Peñuela, hoy La Carolina, Venta de Carboneros, Guarromán, Andrade y Bailén y, desde éste, seguía el camino de Espeluy hasta confluir, frente a este castillo, con la vía romana (Augusta) de la derecha del río Guadalquivir (Corchado y Soriano, 1963: 20).

De esta forma, la vía de Cástulo-Turres y sus diferentes ramales conectaría la ciudad de Cástulo con los poblados minero-metalúrgicos y las minas situadas en la vertiente NE y E del distrito minero de Linares-La Carolina, como por ejemplo las explotaciones de San Gabriel, Las Torrecillas, Los Palazuelos, La Laguna, Arrayanes, etc.

En resumen, estas tres vías principales, Cástulo-Sisapo, Andújar-Sisapo y Cástulo-Turres (el camino real de Granada-Toledo), descritas a lo largo de estos párrafos, junto a toda la red de caminos secundarios, conformarían una malla de "carreteras" que facilitarían la administración de los recursos minerales, ya que éstas fueron el principal nexo de comunicación entre las zonas mineras de Sierra Morena y la

llanura de La Mancha con los grandes centros urbanos, como Cástulo e *Isturgi*. El trazado de su itinerario, como hemos podido ver, estuvo determinado en gran medida por la presencia en las cercanías de las explotaciones mineras. Por tanto, estas vías, unidas a las arterias principales jugarían un papel muy importante en la romanización y explotación de esta zona.

La gestión de los recursos minerales no puede entenderse sin la existencia de centros rectores capaces de capitalizar el beneficio de las minas (el metal). En la zona de estudio este papel lo desempeñaría, fundamentalmente, la ciudad de Cástulo junto posiblemente a las ciudades romanas de *Isturgi* (Los Villares de Andújar) e *Iliturgi* (Mengibar), mientras que en otras regiones mineras de Sierra Morena encontramos los centros urbanos de *Mellaria* (Vaquerizo *et al.*, 1994), *Baedro*, *Solia* y *Sisapo*.

Como se señalaba en el capítulo de la reseña histórica, la ciudad de Cástulo, que hunde sus raíces en la Edad del Bronce (Blázquez y García-Gelabert, 1994a), parece que ejercería desde época orientalizante este papel de centro redistribuidor a través del cual se comercializaría el metal del interior del distrito minero hacia los centros creados en la costa mediterránea. Este incipiente comercio, desarrollado con los pueblos del mediterráneo, atraídos por las riquezas metalíferas de esta zona (plata), se ve reflejado en el registro arqueológico de este yacimiento. Se ha sugerido, tras las prospecciones realizadas en la Depresión de Linares-Bailén que, probablemente, Cástulo fuera, ya en la Edad del Bronce, uno de los grandes centros políticos asentados en las zonas de valle (Pérez Bareas *et al.*, 1992a). Este papel se va a agudizar aún más durante el periodo ibérico pleno y púnico, donde ya aparece en las fuentes como una de las ciudades más importantes de la región oretana, convirtiéndose además, junto al área minera circundante, en objeto de deseo durante la segunda contienda púnica-romana como demuestra la concentración de episodios bélicos en esta zona (López Domech, 1996), debido, fundamentalmente, a su riqueza metalífera y a su posición estratégica, en un nudo de caminos entre el Levante, la meseta y el valle del Guadalquivir.



Fig. 389. Vista general del recinto fortificado en el valle del Guadalimar, Est. JV-4



*Fig. 390. Vista general del recinto fortificado en el valle del Guadalimar, Est. JV-11*

Será tras la conquista romana en el 206 a.C. cuando Cástulo alcance aún mayor prestigio e importancia de lo que ya tenía, debido, fundamentalmente, a su relación con la explotación de las minas, como el principal centro rector de esta región minera del Alto Guadalquivir. En Cástulo podemos ver cómo un núcleo enclavado en una rica región supo organizarse para extraer de la tierra unos extraordinarios recursos económicos, creando para ello, casi desde los primeros momentos de su existencia, una importante infraestructura política y comercial.

Potenciada por la explotación minera y agrícola la ciudad debió tener un gran momento de prosperidad económica y social en época republicana, a juzgar por la importancia de las monedas acuñadas en la localidad, principalmente, desde fines del s. II a.C., cuando, según testimonio de Diodoro (V, 35-38), llegaron gran cantidad de gentes, publicanos, procedentes del sur de Italia. Esta prosperidad continuó hasta la época de los Antoninos, a juzgar por los resultados de las excavaciones dirigidas por Blázquez (Blázquez, 1984a y b; Blázquez y García-Gelabert, 1994a). La presencia de mayoría de numerario (moneda) de Cástulo, sobre todo de su serie minera del tipo mano (García-Bellido, 1982) en las principales regiones mineras de Sierra Morena Central y Oriental, revela, además de su cercanía a éstas, la importancia económica e influencia que debió de tener dentro del ámbito minero de la cordillera marianica. Hasta tal punto debió ser así, que las monedas de Cástulo en época republicana son imitadas en áreas mineras tan lejanas como las de Huelva (Chaves Tristán, 1987-88).

Su localización estratégica, en el paso natural entre el Levante y el valle del Guadalquivir, cerca de las minas de Sierra Morena y en plena campiña, a orillas del río Guadalimar, junto a su excelente comunicación, tanto por vía fluvial como por tierra, posibilitaron que Cástulo se convirtiera en el principal nudo de comunicación del Alto Guadalquivir y en centro neurálgico de esta región minera desde el que se controlaría la

explotación minera y agrícola, la comercialización o salida del metal y el abastecimiento de todo tipo de productos a las zonas mineras, entre ellos, la moneda. Ya a principios del s. XX el ingeniero inglés H. Sandars (1905), cuando se refería a Cástulo, lo hacía como el distribuidor y, quizás, el centro administrativo de este rico distrito minero.

Con respecto al papel jugado por Cástulo en la minería, Domergue, ha criticado firmemente el abuso que los investigadores hacen de la utilización de términos y fórmulas que aluden a su relación con estas minas, como “centro minero de esta región” “las minas de la región de Cástulo”, “el distrito minero de Cástulo”, etc. Según éste, utilizar dichos términos es considerarla como una ciudad minera, y hasta el momento, no se cuenta con ninguna información evidente que confirme que éste fuera un núcleo minero que vivió al socaire de las minas<sup>72</sup>, como por ejemplo, la ciudad de *Carthago Nova*, donde se ha comprobado que los nombres y familias mencionadas en la epigrafía se encuentran también en los lingotes de plomo, verificando así, según Domergue, la estrecha relación de las gentes de *Carthago Nova* con la actividad minera. Por eso, para este investigador, Cástulo sería un centro de comercialización y redistribución del metal, el cual debería su importancia y riqueza a la explotación agrícola y a su papel como nudo de comunicación y foco comercial.

Más allá de las cuestiones del mal uso de la terminología, cuya crítica compartimos con Domergue, el propio hecho de que el metal se comercializara a través de Cástulo junto a la presencia de abundante numerario castulonense, las citas de autores clásicos acerca de la situación cercana de minas de plomo y plata e incluso la lectura que se hace de las siglas S.C. parecen ser claros indicios de la relación de esta ciudad con la explotación minera de esta zona, en la que bien pudieron estar asentados los grandes arrendatarios y sociedades. Al respecto Chaves Tristán ha planteado que la ciudad castulonense debió presuponer las necesidades perentorias de numerario de las minas próximas y emitió series del más alto volumen de la Bética (series paralelas), lo que posiblemente haría que los puntos clave en la estructura organizativa de las minas radicarán tradicionalmente en la propia ciudad (Chaves Tristán, 1987-88: 632-633).

En Cástulo, como principal núcleo rector y comercial, se concentraría el metal procedente de las distintas explotaciones mineras de este distrito, desde el cual se exportaría a otras regiones de la península y, sobre todo, a Roma. El metal llegaría a esta ciudad en forma de lingotes cargados a lomos de asnos, mulos o en carros tirados por parejas de bueyes<sup>73</sup> a través de las vías y caminos secundarios reseñados en líneas precedentes.

A partir de la ciudad castulonense el plomo, cobre y plata pudieron haber salido, o bien a través de la vía fluvial del río Guadalimar y, posteriormente, el Guadalquivir hasta Sevilla o Cádiz, o por medio de las vías romanas que unían Cástulo con el Levante y la costa Mediterránea. Todas estas vías de comunicación conectarían éste núcleo urbano con algún gran emporio marítimo de la Hispania romana como

---

<sup>72</sup> Probablemente, el desconocimiento existente se deba por un lado a la escasa información con la que se cuenta y, por otro lado, a un problema de la propia investigación.

<sup>73</sup> Al respecto queríamos señalar que aunque los romanos fueron hábiles y resolutivos no conocieron el herraje (que aparecerá en el siglo IX) de las caballerías, ni supieron utilizar el atalaje ni el tiro, como también ignoraban el uso de los estribos, lo cual suponía una gran inseguridad.

Cartagena, Malaca o Cádiz, actuando éstas como enlace con Roma, desde las cuales partirían barcos repletos de metal, junto a otros productos, rumbo a Roma.

Su posición geográfica, entre las provincias Citerior y la Ulterior, primero, y en el límite de la Tarraconense y la Bética, después, la convierten en paso natural entre la Meseta y el Levante para salvar el escollo de Despeñaperros, y de allí hacia el Sureste y el Bajo Guadalquivir, haciendo pues de Cástulo, desde la protohistoria, una encrucijada viaria y estratégica.

Las principales vías de comunicación, que hicieron de Cástulo el nudo de comunicación más importante de época romana en el Alto Guadalquivir además de la ya mencionadas anteriormente de Cástulo-Sisapo, Cástulo-Oreto y Cástulo-*Turres*, fueron las siguientes<sup>74</sup>: la vía Cástulo-Cartagena por *Acci* (Blázquez y Delgado Aguilera y Blázquez Jiménez, 1922-23; Sillières, 1990; López Domech, 1990; Jiménez Cobo, 2000b) y Cástulo Córdoba por *Urgaone* o por *Epora* (Sillières, 1990; Roldán, 1975; López Domech, 1990; Almendral Lucas, 2001; Jiménez Cobo, 2000a), ambas pertenecen a la vía Augusta; la calzada Cástulo-*Saetabis*, conocido como el antiguo “camino de Aníbal” o también vía “Herculea” o “Heraclea” (Sillières, 1990; 1990a; Jiménez Cobo, 1993a y b; 1997; 2000a); y por último la vía Cástulo Málaga por el golfo de Almería o por *Anticaria* (Jiménez Cobo, 2000a; Melchor Gil, 1996; 1999).

Las vías de comunicación se convirtieron en uno de los pilares fundamentales para la romanización de esta zona, en un principio durante la llegada de las tropas romanas, con un eminente papel militar, para pasar a tener un marcado carácter económico, al menos a partir de la *Pax Romana* como señala Sillières (1990) para la vía Augusta, que tras la reorganización territorial de Augusto cambió su trazado por el sur (por *Acci*) quedando en “desuso” la antigua o camino de Aníbal. Las diversas vías que se constatan desde Cástulo hacia Córdoba y hacia el sur son para López Domech, una demostración de que los productos de la región oretana salían en busca del gran río que los llevará hacia Cádiz o de los puertos del Sur, como los de Málaga, Almuñécar y Almería. Por eso, el tramo de Córdoba-Cástulo fue modificado recorriendo una mayor distancia porque tendría que acercarse a los lugares económicamente interesantes. Por ejemplo, si Valentiniano rehizo este tramo en una época en la que la producción minera no existía, pero el comercio de productos agrícolas era muy fuerte, recogería en esta vía todos los caminos que procedían de la zona olivarera de la zona oretana. López Domech incide mucho en la idea de que estas vías tienen un marcado carácter económico, apoyando la teoría de Sillières de que la Vía Augusta, en un principio, era una vía militar, pero que a partir de Augusto que la reformo perdió ese sentido militar, para tener una importancia económica (López Domech, 1990).

---

<sup>74</sup> Aunque éste no es un tema específico de nuestra investigación sí es fundamental para el completo conocimiento del mismo, ya que las vías de comunicación jugaron un papel esencial en el proceso de romanización y explotación de la Península Ibérica. Por ello, a lo largo de este capítulo hemos incluido un análisis exhaustivo de los posibles caminos romanos que recorrieron el distrito minero de Linares-La Carolina que completamos además con una breve relación de las principales vías romanas que comunicaban a Cástulo con el resto de la Bética y con los puertos del Mediterráneo, remitiéndonos para cuestiones como sus posibles trazados al gran volumen de bibliografía existente (Fita, 1910; Blázquez y Delgado, 1914; Blázquez y Delgado Aguilera y Blázquez Jiménez, 1922-23; Corchado y Soriano, 1963; Corchado y Soriano, 1969; Arias Bonet, 1987; Sillières, 1990; López Domech, Fornell, 1996; Melchor Gil, 1991; 1998; 1999; Carrasco Serrano, 1999; Almendral, 2001; Jiménez Cobo, 1993a y b; 1997; 2000a y b).

Mención aparte merece la vía fluvial compuesta por el río Guadalimar y el Guadalquivir. Estrabón (III, 2, 3) menciona que el Guadalquivir era navegable hasta la ciudad de Cástulo (García y Bellido, 1945; 1965; Abad, 1975; 2000; Chic García, 1990; 1993; Fornell, 1997) confundiendo su origen, como vimos en el apartado de las fuentes literarias, con el de su afluente, el río Guadalimar, transmitiéndonos por tanto, una noticia errónea en cuanto a la identificación de su origen, pero no en lo que se refiere a la navegabilidad de su afluente, el Guadalimar. La existencia de un muelle en Cástulo, documentado por Contreras de la Paz (1966c) y por Sillières (1990), del cual aún se conservaban hace unos años los restos de sillares, son prueba de lo que fue el tráfico de bateles por este río hacia *Isturgi* y *Corduba* y, en consecuencia la economía de Cástulo, cabeza de navegación hacia el Guadalquivir (Almendral, 1994: 56).

El río Guadalquivir en época antigua fue la principal arteria de comunicación de la Alta con la Baja Andalucía y la vía comercial más importante. Estrabón cuando hace referencia a la navegabilidad del Guadalquivir señala que “*hasta Hispalis pueden subir navíos de gran tamaño; hasta las ciudades de mas arriba como Ilipa solo los pequeños. Para llegar a Córdoba es preciso usar ya de barcas de ribera... más arriba de Cástulo el río deja de ser navegable...*” (Estrabón III, 2,3) (Abad, 1975; 2000; Chic García, 1990; 1993; Fornell, 1997).

La mayoría de los investigadores han afirmado que los metales del Alto Guadalquivir habrían salido a través de la vía fluvial hasta Cádiz y de allí hasta Roma (Blázquez, 1983; 1994), pero en los últimos años se han propuesto otras alternativas. Los hallazgos de lingotes de plomo en Cádiz, demuestran que el metal se exportaría por el Guadalquivir, pero según Fornell, estos lingotes procederían de Córdoba, y los metales que se producían en el Alto Guadalquivir encontraba su salida al mar a través de las vías terrestres que comunicaban Cástulo con Saetabis y sobre todo con Cartagena, hecho que no parece ocurrir con los productos agrícolas (Fornell, 1997: 144).

Por otro lado, Melchor Gil propone que, aunque tradicionalmente se ha mantenido que el plomo y plata de este distrito saldrían con dirección a *Carthago Nova*, era mucho mejor la ruta hacia Sevilla (terrestre o fluvial) o hacia Málaga (por la ruta ibero-púnica, Cástulo-Málaga, a lo largo de la que se han registrado restos de cerámica orientalizante, ática etc.). Esa ruta hacia Málaga se aprovecharía desde la protohistoria, llegando los metales a poblados costeros fenio-púnicos, como el Cerro del Villar, etc. La ruta estaba jalonada por fortines ibéricos, que tendrían una función defensiva, así como para el control y vigilancia de los caminos. *Malaca* sería un centro receptor de los productos metálicos que en época romana se convertiría en un gran emporio. *Malaca* no solo recibiría el metal procedente del Alto Guadalquivir, sino que también pudo recibir el metal de Córdoba por una vieja ruta ibérica que luego sería calzada romana. Por esta vía de comunicación no sólo se transportaría y comercializarían metales sino también cereales, mármol, cerámica, aceite, salazones, etc. (Melchor Gil, 1998; 1999: 314-316).

Sin embargo, nosotros creemos, a *priori*, que debido al alto costo y los riesgos para la carga que supone el transporte terrestre de los metales (Chic, 1993)<sup>75</sup>, la salida

---

<sup>75</sup> Se ha calculado la diferencia de precios entre el transporte terrestre, el marítimo y el fluvial, obteniéndose una relación de mar: 1, río: 6, terrestre: 39, lo cual refleja cómo el transporte terrestre era muchísimo más caro que el fluvial y, más aún que el marítimo (Chic, 2000: 109). Igualmente, Chic señala que Forbes estima que los costos de transporte terrestre doblaban el precio del grano cada 100 millas

más rápida y económica de éstos se realizaría por medio de pequeñas barcas hasta *Isturgi*, donde posiblemente también se embarcara el metal procedente del interior de este distrito minero, que llegaría a través de la vía romana *Isturgi-Los Escoriales* y *El Centenillo*. Y desde esta ciudad, ya por el río Guadalquivir, hasta Córdoba, *Ilipla* e *Hispalis*. Aunque no debemos descartar las otras alternativas de Málaga y Cartagena por donde el trayecto por mar hasta Roma como principal destino de la plata, sería más corto.

## VI. 2. 2. La época altoimperial

A partir del cambio de Era, tras el impas en la actividad minera y metalúrgica provocado, posiblemente, por las Guerras Civiles, como parece indicar el registro arqueológico, al igual que en otras áreas de Sierra Morena, los indicios de explotación minera experimentan un considerable retroceso, al menos desde el punto de vista cuantitativo como muy bien refleja el mapa de la Fig. 391. Son varios los motivos que pudieron provocar esta situación. Domergue supone que tras una fase de inestabilidad como consecuencia de las guerras civiles, el capital acumulado por estas *societates publicanorum* y arrendatarios comienza a desviarse hacia otros intereses económicos centrados en las explotaciones agrícolas y, especialmente, en la comercialización del aceite, dando lugar a un cambio de orientación económica de la zona (Domergue, 1972: 616). Aunque este proceso de cambio es complicado de rastrear a través de las fuentes con la que contamos hasta el momento.

Al igual que señalan Fernández Ochoa *et al.* (2002: 54), pensamos que esta interpretación debe ser matizada y revisada. El cambio no se produce de forma repentina, o por lo menos, no afecta de la misma forma a todas las sociedades mineras, puesto que sabemos que la *Societas Castulonense* y *Societas Sisaponense* funcionan al menos en época augustea y julio-claudia, hecho que no quita, que por otro lado, muchos de los arrendatarios invirtieran sus ganancias en tierras dentro de un cambio de política económica de la zona. Por otra parte, hay que tener en cuenta que dado el tipo de explotación oportunista, las monteras de los filones habrían comenzado a agotarse haciéndose mucho más costoso su beneficio. Esta circunstancia provoca una racionalización y sistematización de las explotaciones. Así, comienza una reestructuración, más acorde con la política económica llevada a cabo durante el Alto Imperio, que consistió en la concentración de la inversión en las minas más rentables, que pasan a ser controladas directamente por el Emperador a través de un *procurador metallorum*. (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 55).

Los datos arqueológicos, la epigrafía y la numismática indican que las minas de plomo-plata y cobre más importantes y rentables de este distrito continúan explotándose intensamente, como bien recuerdan las fuentes literarias desde Estrabón a Plinio.

---

(147'2 Km.), y algo parecido debía suceder con todas aquellas mercancías cuyo valor fuese pequeño en relación con su peso (Chic, 1993: 29) que no es este caso del metal.





Muchos de los poblados minero-metalúrgicos (“castilletes”) del Distrito Linares-La Carolina, pese a sufrir un periodo de abandono en el s. I a.C., continuaron activos durante el periodo altoimperial, tal como demuestra la estratigrafía del yacimiento del Cerro del Plomo y los materiales recogidos en Los Palazuelos y Los Escoriales, e incluso en algún caso, por ejemplo Los Palazuelos, hasta época tardía, aunque para estos momentos la implantación de la administración imperial representó cambios importantes en núcleos de la importancia de El Centenillo, como se constata a través de la epigrafía y la numismática.

De la misma forma, la presencia de TS Hispánica en los fortines documentados en la cuenca del Jándula (Pérez Bareas *et al.*, 1992b), del Rumblar (en el fortín J-BE-58) y del Guadalimar (J-V-4 y 11) revelan la persistencia de esta compleja estructura de pequeños recintos fortificados vinculados al control del territorio minero y de las vías de comunicación del interior, al menos, hasta época flavia. Curiosamente, este entramado poblacional, compuesto por los poblados minero-metalúrgicos y los fortines, estará vigente durante el periodo de mayor actividad minera de este distrito, s. II a.C.-I d.C., ya que a partir de finales del s. I y principios de s. II d.C. parece iniciarse el declive de la explotación minera coincidiendo con el auge de la explotación agrícola y la proliferación, a lo largo de toda esta área, de villas y asentamientos rurales.

Al mismo tiempo se documenta la presencia de un modelo de fundición de pequeño tamaño en ladera. Estas fundiciones parecen repetir un mismo esquema, similar al de época republicana, situándose a media ladera, junto a los filones que explotaban, y repartiéndose por las estribaciones y el piedemonte de Sierra Morena. En el cortijo de San Julián, en el término municipal de Vilches, se documentó hace años un buen ejemplo de este tipo de explotación minero-metalúrgica (Gutiérrez *et al.* 2002: 74), al que podríamos sumar la pequeña fundición de San Gabriel (Domergue, 1987: 291).

Por otro lado, se identifican dos ejemplos de fundición romana altoimperial de grandes dimensiones que se sitúan a cierta distancia de la mina más próxima, pero a su vez en lugares estratégicos, junto a importantes vías de comunicación y zonas con abundante vegetación. Estas dos son la fundición de La Fabriquilla (El Centenillo) y la de Fuente Espí (La Carolina). La primera se ubica en una pequeña elevación de la ladera W de la Loma del Toro, a unos 2 km. al NW de las labores del filón Mirador, por donde discurre el trazado del camino antiguo de San Lorenzo a Baños de la Encina, la vía Cástulo-Oreto, según Corchado y Soriano (1963); y la segunda, se asienta en una cima amesetada donde hoy se encuentra la ciudad de La Carolina, a unos 2 km. al SW de la mina el Sinapismo, El Castillo y Aquisgrana, y a 2'5 km. al NE de Las Torrecillas. Muy cerca de allí, por la actual población de Navas de Tolosa, pasa la vía romana Cástulo-Turres (Almendral, 1993).

A partir de finales del s. I d.C. e inicios del s. II d.C. se inicia un periodo de decadencia de la explotación de las minas de este distrito, y en general de todas las de Sierra Morena, aunque algunas explotaciones seguirían activas hasta el final del Imperio, como por ejemplo, la de Los Palazuelos o El Centenillo, si bien ya no con la misma intensidad y escala que en etapas precedentes. Además, a finales de época flavia (fines del s. I d.C.), como se ha señalado anteriormente, esa compleja ordenación estratégica parece haber sucumbido; de hecho, no se ha documentado ningún recinto o fortín con cerámica que supere el 80 d.C. en el valle del Rumblar y Jándula (Lizcano *et*

al., 1990: 59). Este hecho podría estar íntimamente vinculado con el receso productivo de las minas de Sierra Morena Oriental y con el auge de la explotación agropecuaria de las tierras de los pequeños valles del interior de la sierra y de la depresión de Linares-Bailén.

Tradicionalmente el abandono o el descenso de los trabajos mineros de Sierra Morena se han explicado por el agotamiento de los principales filones, hecho que se entendería más bien por el descenso de la ley del mineral a partir de ciertas profundidades. En los informes que realizaron los ingenieros de minas del s. XIX y principios del XX, tras el reconocimiento de las minas antiguas, éstos indican claramente y, en muchos casos lo dan a entender, que los romanos dejaron de seguir trabajando en profundidad una mina cuando la ley del metal explotado era muy baja, o cambiaba la mineralización, o bien encontraban zonas estériles, explotando, por tanto, las zonas más ricas de los filones. Un buen ejemplo de ello lo encontramos en la mina de Los Palazuelos, donde los ingenieros y geólogos de la compañía alemana Stolberg y Westfalia determinaron, tras los trabajos de reconocimiento de las labores antiguas, que los romanos prácticamente habían explotado las zonas más ricas del filón (Gutiérrez Guzmán, 1999: 287-311). A esto habría que añadirle la incapacidad, o más bien, la dificultad que entrañaba extraer el mineral a partir de unas determinadas profundidades lo que supondría un encarecimiento de la explotación de la mina y, por supuesto, la disminución de la rentabilidad de la misma. También es posible, como se ha afirmado en varias ocasiones, que la competencia del plomo británico en época flavia (Plinio *N.H.*, XXXIV, 164) y el metal del Suroeste, tuviesen repercusiones en el desarrollo de la actividad minera de esta zona (Lizcano *et al.*, 1990: 59; Jones y Mattingly, 1990: 179-196; Mangas y Orejas, 1999: 243).

La concesión de la ciudadanía a los hispanos por Vespasiano (Plinio, *N.H.*, III, 30) en el año 70 d.C. y la creación de municipios, o más bien, la concesión del status de municio romano en época flavia como, por ejemplo, *Baesucci* (Vilches), *Aurgi* (Jaén) e *Ilugo* (Santisteban del Puerto) (Morales Rodríguez, 2002) en esta región minera y *Baedro* (Los Pedroches) y *Mellaria* (Fuente Obejuna) en Sierra Morena Central (Vaquerizo *et al.*, 1994), supuso para las ciudades y para los ciudadanos encontrarse con un territorio que hasta entonces había sido *Ager Publicus*. Esto va a provocar una intensificación de la explotación del territorio (que se manifiesta en la centuriación) con la creación de infinidad de asentamientos rurales que explotarían los recursos de la Depresión Linares-Bailén, produciéndose una amplia estructuración del territorio (Pérez Bareas, *et al.*, 1992a: 93) que ha sido analizada en otras áreas cercanas como el valle Alto del Guadiato (Vaquerizo *et al.*, 1994) y en la Campiña Oriental de Jaén (Choclán y Castro, 1988; Guerrero, 1988).

En cuanto a este poblamiento rural de carácter agropecuario, la información disponible<sup>76</sup> no permite una clasificación de los yacimientos, de tal manera que resulta difícil distinguir entre *vici*, *villae*, *pagi*, etc. Este problema no es exclusivo del área que estamos investigando ya que la falta de excavaciones sistemáticas y completas en los yacimientos rurales en numerosas zonas hispanas, plantean dificultades insuperables hasta el momento (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 56).

---

<sup>76</sup> Toda la información con la que contamos sobre estos yacimientos procede de las prospecciones sistemáticas que se han llevado a cabo en las diferentes cuencas fluviales de la zona, el valle del Rumblar (Lizcano *et al.*, 1990), Jándula (Pérez Bareas, *et al.*, 1992b) y depresión Linares-Bailén (Pérez Bareas, *et al.*, 1992a).

En estos momentos de decadencia de la actividad minera, a principios del s. II d.C., lejos de producirse una despoblación del interior de la cuenca minera (en el interior de la sierra), se asiste a una “colonización” de los valles del interior de Sierra Morena Oriental, como se observa en la cuenca del Rumblar (Fig. 395) (J-BE-15, J-BE-16, J-BE-28, J-BE-24 y J-BE-33), y en sus inmediaciones, de pequeños asentamientos cuya asociación edafológica parece advertir una importante economía agropecuaria, adquiriendo su mayor relevancia en el contacto de las estribaciones serranas y la Depresión Linares-Bailén (J-BE-19, J-BE-22, J-BE-23, J-BE-24, J-BE-25, J-BE-33, J-BE-4, J-BE-44, J-BE-45, J-BE-46, J-BE-47, J-BE-48, J-BE-41, J-BE-40, J-BA-3, J-BA-4, J-BA-6, J-BA-8 y J-BA-10), marcando la aparición de una nueva economía en la ya decadente zona minera y metalúrgica (Lizcano, *et al.*, 1990: 59).

Esta proliferación de asentamientos agrícolas se acentúa mucho más en la Depresión de Linares-Bailén, donde se han documentado más de 50 yacimientos de este tipo, principalmente de pequeño tamaño (menos de una hectárea) que se adaptan, según Pérez Bareas *et al.*, (1992a: 93), a la definición de *villa* como un edificio construido según el modelo arquitectónico romano, integrado en un contexto histórico ajeno al mundo indígena y de dos hectáreas como máximo (Choclán y Castro, 1988: 207)<sup>77</sup>. Estos se asientan predominantemente en terrazas o zonas de vega muy favorables a la práctica agrícola del cereal, la vid y el olivo; manteniéndose los asentamientos grandes o ciudades como Cástulo y llegando los yacimientos rurales a casos extremos de tamaño pequeño (menores de 0,5 has.), como el J-JB-16, J-BA-23 e I-15. Esta gran profusión de asentamientos sobre el espacio da idea de la complejidad del territorio y su intensiva explotación, que durará poco tiempo, pues a mediados del s. II d.C. ya se ha producido una importante desaparición de éstos y una concentración de la población en algunos que aumentan su tamaño (Pérez Bareas *et al.*, 1992a: 93).

Según se desprende de los datos recogidos, como bien señala Fernández Ochoa *et al.* (2002) para la zona del valle de Alcuía, en Sierra Morena Central la explotación de recursos agropecuarios formó parte de la estrategia productiva desde los inicios del periodo altoimperial, cuando se desarrollan los centros principales (*Sisapo*, *Mellaria*, Cástulo), y los nuevos municipios flavios (*Baesucci*, *Aurgi*, etc.), y su despegue parece coincidir con un momento en que se han ido abandonando, en parte, los centros metalúrgicos de época republicana. Los asentamientos rurales son fundaciones *ex novo* y están orientadas a la colonización agraria con la puesta en valor de tierras, que hasta esta fecha, apenas habían sido explotadas, al menos de forma intensiva. Si bien es cierto que los centros minero-metalúrgicos tardorrepublicanos también habrían necesitado proveerse de alimentos y, por tanto, tuvieron que existir asentamientos agropecuarios durante este periodo, en el estado actual de la investigación todavía no ha sido posible localizarlos (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 57).

---

<sup>77</sup> Muchas y muy variadas han sido las definiciones que se han dado sobre este tipo de asentamiento en sus múltiples categorías (Rodríguez Neila, 1993-94; 1994; Cortijo Cerezo, 1993). Concretamente, Vaquerizo *et al.*, (1994: 178-179) en su estudio sobre el poblamiento en la región minera del valle alto del Guadiato señala que en el análisis de yacimientos excavados, una villa es un edificio o conjunto de edificios que muestran una mínima unidad espacial y temporal, situado fuera de los núcleos urbanos o semiurbanos y con una dualidad funcional: lugar de residencia y de explotación agrícola (aunque podríamos incluir igualmente las villas marítimas o suburbanas, en la que no se observa la segunda característica, y también algunos de los llamados recintos fortificados o torres, de tradición ibérica y que, en su opinión, funcionaron como centros de explotaciones rurales) (Vaquerizo *et al.*, 1994: 178-181).

### VI. 2. 3. El Bajo Imperio (Fig. 393)

La principal información con la que se cuenta para este periodo procede, fundamentalmente, de hallazgos aislados de monedas y cerámica de superficie. Respecto a la presencia de estos objetos en zonas claramente mineras, se ha vinculado, tradicionalmente, con la continuidad de la explotación de algunas minas, aunque también se podrían asociar con la existencia de pequeñas poblaciones dedicadas a la explotación agropecuaria de las terrazas de los valles y zonas amesetadas del interior de la sierra.

Parece evidente que la crisis del mundo romano afectó a buena parte de las explotaciones mineras de Sierra Morena a partir de fines del s. II d.C., si bien algunas experimentan cierta recuperación que las mantiene activas hasta el fin del siglo IV d.C. Pero no sólo en las grandes explotaciones como El Centenillo (Domergue, 1990: 215) aparece cerámica y numerario bajo imperial, sino también en explotaciones menores como la mina de Diógenes (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 58).

Algunas de las minas más importantes del distrito minero de Linares-La Carolina, en explotación desde época romana-republicana, todavía permanecieron abiertas durante el Bajo Imperio, como parece deducirse del hallazgo de cerámica y monedas de este periodo, si bien no con la misma intensidad y escala que en época republicana y altoimperial. Las monedas aparecidas en El Centenillo, Linares, La Carolina y Palazuelos se fechan hasta la época de Diocleciano (383 d.C.) (Pastor *et al.*, 1981: 13-14).

La ciudad de Cástulo no va a estar al margen del periodo de decadencia o transformación iniciado en el s. III d.C.<sup>78</sup>, a partir del cual, entra en un declive que se verá acentuado por la crisis de la minería. El colapso económico producido por la baja de las explotaciones mineras, unido al impacto de las invasiones bárbaras y al vacío de poder, dieron como resultado que Cástulo no volviera a recuperarse. A partir de principios de s. IV, y según las prospecciones y excavaciones sistemáticas, había en Cástulo grandes edificios derruidos, testigos de una época de esplendor pasada, que sirvieron de cantera para la construcción de otros edificios. Ello está patente en la villa del Olivar (Fig. 392), que fue construida intramuros de la ciudad sobre las termas, reutilizando materiales de otros grandes edificios (Blázquez, 1979: 109-267; Blázquez, Contreras y Urruela, 1984; Blázquez y García-Gelabert, 1987a, b y c). Esta reutilización de material de construcción es un síntoma claro de la decadencia, de una economía precaria (Blázquez y García Gelabert, 1994; 1994) y de una nueva reorganización del espacio urbano en la que se ven inmersas las ciudades del mundo romano occidental a partir del s. III d.C., siendo Cástulo un ejemplo más. A este mismo periodo, adscribe Blázquez, la segunda fase de la muralla de Cástulo que vincula con la cita de la inscripción de Q. Torio Cuello (Blázquez, 1978; 1984b).

---

<sup>78</sup> Para cualquier cuestión acerca del periodo de decadencia, crisis o transformación que se produjo en el s. III d.C. nos remitimos a la extensa bibliografía existente (Cepas, 1997; Fernández Ubiña, 1981; Arce, 1978; 1999)



Fig. 392. Termas romanas junto a la Villa del Olivar

Por el contrario en estos momentos avanzados del Imperio se constata una significativa proliferación de *villae* (del mundo del campo), iniciada ya en alto imperio como hemos visto, que se distribuyen principalmente en áreas lejanas y marginales. Serán éstas y los centros urbanos que sobreviven a la crisis los que articulen la explotación del territorio de esta zona (Pérez Bareas, 1992a: 94).

Entre las numerosas villas descubiertas en esta vasta área minera vamos a referenciar tan sólo las que se sitúan en los valles del interior de la zona minera, con presencia de agua y de tierras aptas para la actividad agropecuaria, y cerca de filones metalíferos explotables como por ejemplo, las villas alto y bajo imperiales del Cerrillo del Cuco (Vilches) y de la Huerta del Gato (Baños de la Encina) y las bajo imperiales del Horno del Castillo (Guarromán) y Arroyo de los Yegüeros (Baños de la Encina) (ver catálogo de yacimientos, capítulo VI). El registro arqueológico documentado parece indicar que en éstas, además de ser lugares de residencia y dedicarse a la explotación agropecuaria, se llevarían a cabo otras actividades económicas como la transformación del mineral o la producción de cerámica. Concretamente, en el Cerrillo del Cuco, cubierto actualmente por las aguas del pantano del Guadalén, se documentó un horno metalúrgico con abundante escoria (Molinos Molinos *et al.*, 1982); en la villa de la Huerta del Gato se descubrieron los restos de las termas junto a una cisterna de *opus caementicium* y gran cantidad de escorias esparcidas por la superficie y embutidas en el cemento romano; en el yacimiento de Arroyo de los Yegüeros se localizaron varias estructuras murarias y restos de minerales de cobre (Contreras *et al.*, 2005b). Estos dos últimos asentamientos se encuentran muy cerca entre ellos y del filón de Salas de Galiarda. Por último, en el Horno del Castillo, se excavó un horno cerámico, que en un principio sus excavadores consideraron como metalúrgico, fechado en la fase III de este yacimiento (Serrano y Risquez, 1991: 260).



Con las evidencias expuestas en el párrafo anterior del Cerrillo del Cuco o de la Huerta el Gato, se observa un importante cambio en el proceso de producción, vinculándose la presencia de hornos, escoria y mineral a la explotación “doméstica” dentro del ámbito económico de la villa.

Tras la caída del mundo romano, lejos de producirse una despoblación de este distrito minero, para época tardoantigua-altomedieval se observa, por un lado en consonancia con la proliferación de las *villae*, la presencia de pequeños asentamientos rurales (la mayoría de menos de una hectárea) asentados en pequeños valles del interior de la sierra y en zonas altas amesetadas, seguramente dedicados a la agricultura y ganadería. De éstos se han documentado los cimientos de numerosas estructuras, fundamentalmente rectangulares, junto a una gran cantidad de fragmentos de cerámica de almacenaje. Asociados a algunos de los mismos, en sus inmediaciones, se hallan restos de tumbas, todas ellas expoliadas, que o bien se hicieron con lajas de pizarras o fueron excavadas en el granito en los lugares donde aflora este material (J-BE-68, Est. 97 en Santa Amalia (Baños de la Encina) (Fig. 394), Est. 202 Las Minillas (Villanueva de la Reina), Est. 113 Barranco del Manzanillo (Baños de la Encina), Est. 114 Umbría de Revuelves (Andújar) y Est. 118 Los Borondos III (Andújar)). Los mejores ejemplos de este tipo de yacimientos se documentan en la cuenca media alta del Rumblar (J-BE-28) y dentro del Parque Natural de Selladores-Contadero y Lugar Nuevo en la cuenca alta del río Pinto, afluente del Rumblar (Est. 113 Barranco del Manzanillo (Baños de la Encina), Est. 114 Umbría de Revuelves (Andújar) y Est. 115, 116, 117 y 118 Los Borondos (Andújar), Est. 120 La Cuerda de la Casavieja (Andújar) (Fig. 395), etc.).



Fig. 394. Tumba excavada en el granito aflorante en Santa Amalia (Baños de la Encina) J-BE-68, Est. 97





*Fig. 395. Vista general del pequeño asentamiento rural tardoantiguo-altomedieval de la Cuerda de la Casavieja (Andújar) Est. 120.*



*Fig. 396. Vista del asentamiento tardoantiguo-altomedieval y detalle de restos de estructuras superficiales en Las Minillas (Villanueva de la Reina, Jaén) Est. 202-203.*

Por otro lado, se constata la existencia de algunos de estos poblados de época tardoantigua-altomedieval junto o sobre afloramientos mineros como la Est. 202 y 203 (Fig. 396) en Las Minillas, en el término de Villanueva de la Reina, y la Est. 204, junto a la presa de La Fernandina y sobre las labores mineras de Valdeinfierno, los cuales pudieron estar vinculadas a la trabajos de extracción del mineral.

#### VI. 2. 4. Época Medieval

Uno de los problemas al tratar el periodo Medieval, concretamente en Sierra Morena Oriental procede, además de la escasez de datos arqueológicos disponibles para algunas zonas, de la falta también de un proyecto de investigación ambicioso que estudie y ordene primero toda la documentación de campo, que es mucha, procedente de las diferentes prospecciones e intervenciones arqueológicas llevadas a cabo tanto por miembros de la Universidad de Granada (entre ellos, nosotros) como por arqueólogos de la Universidad de Jaén y que planteen nuevas actuaciones dependientes de los objetivos planteados<sup>79</sup>. Ante esta supuesta falta de información, los escasos estudios realizados sobre la minería en época medieval en la provincia de Jaén se han centrado más bien en el análisis de las fuentes escritas (Parejo Delgado y Tarifa Fernández, 1996).

Sin duda un elemento de gran importancia vendrá marcado por la presencia de los castillos, que nos informan sobre la necesidad de definir claramente los corredores de comunicación y de movimientos de tropas, además de marcar las zonas de frontera. Un ejemplo significativo los constituyen los castillos de Baños de la Encina, La Nava y mina El Castillo, en pleno corazón de Sierra Morena (Gutiérrez Soler *et al.*, 1998: 289).

Junto a éstos, en este distrito minero se han documentado numerosos yacimientos en altura de época altomedieval (emiral) presentando algunos de ellos estructuras de fortificación como el de la Est. 186 en Los Guindos (Fig. 253), Cerro de los Castellones (J-LC-6) y Cerro de las Tres Hermanas, la Hermana Oeste (J-BE-60). La gran mayoría de éstos son fundaciones *ex novo* mientras que algunos se asientan sobre poblados romanos republicanos, por ejemplo el de Las Torrecillas (J-LC5) y mina El Castillo (J-LC-4), o sobre fortines romanos republicanos (J-BE-30 y el castillo de Baños de la Encina, J-BE-9). Su disposición, en cerros con gran visibilidad, estaría en función de la vigilancia de las explotaciones mineras y sobre todo, de las rutas y caminos que conectaban la meseta con el valle del Guadalquivir. Así, por ejemplo en el entorno del camino de Baños de la Encina a San Lorenzo se hallan los yacimientos de Hermana Oeste (J-BE-60) (Cerro de las Tres Hermanas) y J-BE-30, en la confluencia del río Pinto con el río Grande.

Por lo que respecta a la continuidad de las labores mineras contamos con muy poca documentación sobre las explotaciones de época islámica. Las fuentes árabes se

---

<sup>79</sup> En un futuro muy cercano, dentro del proyecto titulado “Una historia de la tierra: la minería en la provincia de Jaén”, subvencionado por el Instituto de Estudios Giennenses, que se está llevando a cabo por un grupo multidisciplinar de arqueólogos, geólogos, ingenieros de minas, etc. de la Universidad de Granada y de Jaén (Escuela Politécnica Superior de Linares), se publicará un primer análisis de la minería en época medieval en la provincia de Jaén donde se recogerán algunas de las cuestiones relacionadas con los yacimientos mineros, la estructuración del poblamiento, etc.

limitan a mencionar el emplazamiento de ciertos minerales (plomo de Cástulo, sulfato de antimonio en la Cora de Jaén) y a constatar que las minas de Al-Andalus dejaron de ser patrimonio del Estado para pasar a ser explotadas por particulares (Relanzón, 1987; Gutiérrez Soler *et al.*, 1998: 289).

A su llegada, los musulmanes, como ya les había ocurrido a los romanos, continuaron explotando las labores ya existentes desde época romana y anteriores, a las que habría añadir alguna que otra nueva como posiblemente la mina de Piedra La Cuna o las rafas del Cerro del Chantre y San Bartolomé. En este distrito minero constatamos algunos ejemplos claros de minas que explotadas en época romana, continuaron su laboreo en época altomedieval, como demuestra la presencia de cerámica adscrita a este periodo en las escombreras de las rafas de San Ignacio, del filón La Cruz y Valdeinfierno.

Por último, también se han hallado dos fundiciones que se adscriben a este periodo por el material registrado. La primera, la de Las Encebras, se sitúa en una pequeña loma adhesionada en medio del valle del mismo nombre y junto al trazado de la vía romana Cástulo-Sisapo, hoy Cañada Real. En la superficie de este yacimiento se documenta gran cantidad de escoria, probablemente, producto del tratamiento del mineral extraído de los pequeños filones que se encuentran en las cercanías. Y la segunda, se trata de la fundición de La Tejeruela en la que se documenta una fase de época alto-medieval que también pudo estar ligada a la actividad metalúrgica. La situación de ambas parece indicar que en éste periodo se siguió un patrón para el emplazamiento de las fundiciones muy similar al de época romana, cerca de las minas, de cursos de agua, en zonas con suficiente vegetación para el combustible y en las proximidades de caminos a través de los que dar salida al metal extraído.

En resumen, desde el primer momento de la presencia de Roma en estas tierras de complejos minero-metalúrgicos *ex novo* como Cerro del Plomo, La Tejeruela, Cerro de las Mancebas etc., nos indica cual fue el sistema seguido para el aprovechamiento de los recursos minerales. La actividad extractiva intensiva y la producción de metales (plomo, plata y cobre) en instalaciones específicas desarrolló un tipo de poblamiento basado en poblados mineros y centros metalúrgicos. Entre la estructura poblacional de toda esta zona, destaca la presencia de los poblados fortificados como Los Escoriales, Salas de Galiarda, Las Torrecillas, y Palazuelos, los cuales se dedican al laboreo de los filones de galena argentífera y el mineral de cobre, de lo que es tan rica en esta parte de Sierra Morena. Posiblemente, durante el periodo de máximo desarrollo, la explotación de los filones de esta zona se estructuraría entorno a éstos. Estos complejos antiguos nos han proporcionado una cronología de comienzo de estos poblados, aunque no es definitiva, que se fecha a partir del S II a.C., continuando algunos hasta el s. I d. C. (Gutiérrez, 2000: 375). Alrededor, y en conexión con estas grandes fortificaciones, se observa todo un sistema de fortines que servirían para el control y vigilancia de las explotaciones de las minas como también el control de las rutas de comunicación a través de las cuales se realizarían los intercambios, hecho que se observa muy bien en el valle del río Rumblar o del Jándula. Éstos, por el material cerámico recuperado, se han fechado en el mismo periodo que los yacimientos anteriores. La implantación de estas bases económicas necesitaría de una serie de centros principales capaces de gestionar y canalizar el beneficio minero, y como no, creando la red viaria necesaria para relacionar estas áreas mineras (Fernández Ochoa *et al.*, 2002: 58).

La reordenación económica altoimperial provoca la disminución en el número de las explotaciones pero no en el retroceso de la minería en su conjunto como proponía Domergue. En este momento se caracteriza por la concentración de la inversión en los yacimientos mineros más rentables de esta región (El Centenillo, Los Guindos, Los Escoriales, Palazuelos), y una reorganización de la explotación y la posesión de la tierra. En cuanto al poblamiento se observa un desarrollo de los grandes centros urbanos, como Cástulo e Isturgi, que alcanzan estatutos privilegiados, en el caso del primero, desde época de Cesar, que es cuando recibe el título de *municipium* y se construyen la gran mayoría de los edificios públicos (anfiteatro, teatro, termas, etc.). Junto a esto, se produce la aparición de asentamientos agropecuarios, sobre todo, en las zonas de vega y terrazas fluviales (depresión Linares-Bailén), necesarios para el aprovisionamiento de las áreas productivas, posiblemente muy relacionado con la política de municipalización de época Flavio.

El Bajo Imperio supone un momento de recesión minera considerable, si bien, algunos datos reflejan que debió de existir cierta actividad productiva. De hecho los filones no estaban agotados y seguían siendo susceptibles de ser explotados. Por el contrario se consolida el poblamiento rural como se comprueba de la gran cantidad de este tipo de yacimientos localizados mientras que las grandes ciudades, caso de Cástulo, entran en un declive del que no se repondrá hasta su abandono definitivo en época moderna. Además se observa un importante cambio en el proceso de la producción, vinculándose a la explotación doméstica dentro del ámbito económico de la villa.

Finalmente, en época medieval el poblamiento vendrá marcado por la existencia de varios castillos y asentamientos en altura, algunos de ellos con estructuras de fortificación, que se dispondría fundamentalmente en función del control de los pasos naturales (vados, desfiladeros, etc.) y de los caminos. Respecto a la actividad minero-metalúrgica, se constata la explotación en este periodo de ciertas minas como las rafas de San Ignacio (mina de Arrayanes) y la existencia de fundiciones con un patrón de asentamiento similar al de época romana.

## VII. DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS Y TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN MINERA EN LAS MINAS ROMANAS DE LINARES-LA CAROLINA

### VII. 1. TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS

Las técnicas de explotación de las minas empleadas durante la protohistoria serían herencia de las utilizadas desde los primeros momentos de explotación de los recursos minerales de esta zona durante la Prehistoria Reciente, de los cuales ya hicimos una amplia referencia en un punto anterior. Este sistema se basaba en laborear a cielo abierto las zonas más superficiales de los filones, enriquecidos sobre todo en óxidos y carbonatos de cobre, a lo largo de todo su recorrido. Esta técnica se caracteriza por ser sencilla, simple, rudimentaria y poco costosa, tanto desde el punto de vista del tiempo y de la energía empleada, como también por las infraestructuras necesarias para su puesta en marcha. Por ello, este sistema ha sido empleado incluso durante los siglos XIX y XX por las explotaciones familiares y de los sacagéneros como la manera más fácil y rentable de explotar pequeñas minas como demuestran las numerosas huellas reconocidas a lo largo de este distrito, por ejemplo, la mina El Facha (Est. 133), en el Cerro de las Mancebas (Est. J 24-25, J-GU 5), Pozo Chaves, mina el Polígono, etc. (Fig. 167 y 328), que a veces se confunden e identifican con restos antiguos. Mientras en Europa el utillaje minero era de bronce, en la Península Ibérica no se transformará con el incremento de la producción minera ante la demanda mediterránea (Fernández Jurado, 1988-89). Esto es un ejemplo significativo del nivel de atraso de la minería ibérica, que no modificará sus técnicas hasta la romanización (García Romero, 2002: 212).

A lo largo de la amplia reseña histórica incorporada dentro de este estudio se pueden observar los diferentes estadios por los que ha pasado la explotación de las minas de estas tierras desde su nacimiento hasta la llegada de los romanos.

Si algo nuevo aportó la Primera Edad del Hierro a la minería hispana fue probablemente el sistema de explotación mediante pozos y galerías (Blanco y Rothenberg, 1981: 114). Plinio (*N.H.* XXXIII, 96-97) (anexo, nº 2: 1) comunica que los pozos abiertos por Aníbal seguían aún en explotación en su época (Allan, 1970). Este relato de Plinio junto al de Diodoro (V, 38) (anexo, nº 2: 74) dejan claro que las minas hispanas antes de ser explotadas por los romanos lo habían sido por los cartagineses y antes por los iberos.

La mayoría de los trabajos romanos son una continuación y prolongación de las explotaciones iniciadas por los iberos y los cartagineses. Esto ha llevado a una serie de tesis e hipótesis sobre la introducción de las técnicas de explotación que emplearon los romanos en la explotación minera. Algunas hipótesis plantean que algunas de las técnicas empleadas pueden tener un origen evidentemente anterior al romano, especialmente a lo que se refiere al uso de galerías oblicuas que sirvieron a la vez para acceder a los filones, facilitar la extracción de mineral y evacuación de las aguas. Sobre su origen han planteado algunos autores, que podría provenir ya incluso de la Edad del Bronce (Domergue, 1990).

Una parte de los investigadores proponen la tesis de que los sistemas de explotación de las minas hispanas son típicamente helenísticas y serían introducidas por los Bárquidas en los años que gobernaron (237-206 a.C.) la Península Ibérica. Las minas de Hispania empezaría a explotarse inmediatamente por los romanos, utilizando los sistemas helenísticos de explotación y de administración, introducidos por los Bárquidas. Roma no había tenido contacto con zonas mineras importantes cuando expulsó a los cartagineses de la P. Ibérica hasta que Flaminio libertó a Grecia de los macedonios en 196 a.C., conociendo por esa fecha las minas de Laurium, que para este periodo habían perdido su importancia (Blázquez, 1992).

Contraria a esta teoría, Sánchez-Palencia presentó en 1983 una tesis novedosa, que más tarde es mantenida por él mismo y por Orejas, en la que los sistemas de explotación de las minas hispanas eran los mismos que los empleados en los estados helenísticos, los cuales serían introducidos por los romanos, y son los descritos por Estrabón en su Geografía (III, 2, 9) (Sánchez-Palencia, 1983; 1989; Sánchez-Palencia y Orejas, 1997). Estos mismos investigadores al comparar los datos proporcionados por Plinio con los de Posidonio y Estrabón deducen que incluso los sistemas de explotación de las minas de oro del NW fueron introducidas por los romanos. La explotación del oro llevada a cabo dentro de la península con anterioridad a la conquista del noroeste es una prueba para documentar esa conexión con la tecnología de Oriente, ya que las minas del sur fueron explotadas, sobre todo, en época republicana (por ejemplo, las minas oro de Granada). Pero además, las referencias de Estrabón (III, 2, 9) sobre las minas de la Turdetania demuestran que estas técnicas se utilizarían en el sur con anterioridad a las del Noroeste (Sánchez Palencia, 1989; Sánchez Palencia y Orejas, 1997).

D'Ors habla de una influencia de las prescripciones del régimen minero que revelan una influencia helenística, y más adelante comenta que el régimen de monopolio que se nos documenta en Vipasca presenta gran semejanza con la organización financiera del Egipto ptolemaico, que continuaría bajo dominación romana (D'Ors, 1953).

Estrabón en su obra recoge un resumen sobre las minas de Cartagena de Polibio (III, 2, 10) y de las minas de Turdetania realizado por Posidonio (III, 2, 8; III, 2, 9) (ver anexo nº: 11). Posidonio compara las minas del sur de Hispania con las áticas, afirmando que el método de explotación era el mismo, consistente en abrir numerosas y profundas galerías, extrayendo el agua por los tornillos de Arquímedes. Diodoro Sículo (3, 12, 1-6; 13, 1-3; 14, 1-4) describe las minas egipcias (ver anexo Nº 2: 25), recogiendo los escritos del geógrafo e historiador de la corte de los Ptolomeos, Agatárquides de Cnido (200-120 a.C.), donde se pueden observar los numerosos puntos de unión en cuanto a los sistemas de explotación en las dos áreas: la utilización de gran número de mineros, que al igual que en *Laurium* la mayoría eran esclavos, la excavación de galerías siguiendo el filón, la trituración de la roca y la realización del lavado del mineral en pilones, inclinados ligeramente. El instrumental minero era el mismo como los picos, punteros, martillos, etc. Tanto en *Laurium* como en Egipto y después en las minas hispanas, explotadas por los Bárquidas, el Estado era el dueño, al igual que los demás estados helenos. En Atenas las minas fueron arrendadas en contrata, proceso que también ocurriría en Hispania en el s. II a.C. Rostovtzeff (1953) piensa que los sistemas de explotación de las minas y los instrumentos mineros eran los ya usados en el s. IV a.C. en *Laurium*, y que lo único que hubo fue una mejora de los mismos por los romanos (Blázquez, 1992: 535-538).

Numerosos autores comparten esta tesis de que los cartagineses gracias a las relaciones con los pueblos de oriente conocieron los sistemas de explotación de estos pueblos y los utilizarían en Hispania ante la necesidad de aumentar la explotación, siendo la novedad tecnológica la única manera más lógica de aumentar la producción de metales. Para otros, fueron los mismos romanos los que la introdujeron. Estas dos tesis se fundamentan en la información de las fuentes literarias, ya que no se conoce apenas nada de las explotaciones mineras ni de su administración en época bárquida. Lo que sí está claro es que las técnicas de explotación empleadas en las minas hispanas se adoptarían del mundo helenístico y del Egipto de los Ptolomeos, adquiriendo unas características peculiares según las regiones mineras de la península.

Realmente, los romanos no emplearon técnicas o máquinas nuevas ni la inventaron sino más bien recurrieron a las prácticas tradicionales sencillas, sabiendo generalizar técnicas eficaces (utillaje de hierro), inaugurar sistemas de explotación racionales a partir de los logros anteriores (explotación por pozos y galerías) o dar a estos últimos una amplitud no alcanzada hasta entonces. Otro logro fue la introducción en el interior de los pozos y de las galerías máquinas que no fueron inventadas con este fin sino para la agricultura y otras actividades productivas (el tornillo de Arquímedes, ruedas hidráulicas, etc.), pero que perfectamente se adaptaron a su función, principalmente la evacuación de las aguas de las profundidades. Todas estas máquinas se han documentado en los distritos mineros más desarrollados, como el nuestro (Domergue, 1993: 344).

La principal contribución tecnológica del mundo romano fue su organización siendo su característica principal, como señala Tamain (1966: 295), la uniformidad, la racionalidad, el volumen y la sistematización de las explotaciones mineras en todo el ámbito romano, alcanzando niveles de producción que sólo serán superados en época industrial. Los romanos difundirían las mejores técnicas conocidas en cualquier parte del mundo romanizado, con el fin de unificar, estructurar e intensificar la explotación de todas las minas bajo su territorio. Intensificación que se observa en los numerosos testimonios arqueológicos documentados de esta época. Hubo un aumento enorme en la escala de la industria metalúrgica. Un ejemplo es la diferencia de volumen de los escoriales, mientras que para época prerromana las cantidades de escoria se miden por kilogramos, los escoriales del periodo romano son generalmente de cientos de toneladas (escoriales de Riotinto, de Tharsis y Munigua) (García Romero, 2002: 213), aunque este no es el caso de la zona de nuestro estudio, en la que la mayoría de los escoriales fueron reexplotados por su contenido rico en plomo y plata durante la boom de la minería industrial en los ss. XIX y XX.

Posiblemente este aumento en la escala de la producción y explotación derive de técnicas mejoradas, por ejemplo el uso de hornos de pozo con fuelles y un mayor desarrollo de los tipos de hornos de tazón. Pero, seguramente, estaría íntimamente ligada a las necesidades civiles y militares de la cultura romana, que crearán una fuerte demanda de todo tipo de metales desde los nobles, para amonedación y objetos de lujo hasta el hierro, destinado para las armas y utillaje agrícola e industrial (Tylecote, 1976: 53).

Durante los primeros años de estancia, los romanos desarrollarían y extenderían la minería y metalurgia que ya venía siendo explotada desde la Prehistoria Reciente hasta su llegada (Edmonson, 1987:44). Los primeros explotadores, tanto itálicos como

posiblemente indígenas, seguirían aplicando las mismas técnicas de los nativos. En Hispania, donde los exploradores itálicos no tuvieron tradiciones técnicas, la excavación de los afloramientos fue siguiendo el filón en su longitud, probablemente durante los dos primeros siglos de la ocupación romana, trabajando las partes superficiales de los filones ricos en cobre a cielo abierto, como se observa en los numerosos ejemplos de rafas o trincheras que tenemos en la cuenca del río Rumblar, mientras que bajo el Imperio se minaron los grandes depósitos minerales de sulfuro, en este caso de plomo, a través de pozos y galerías ya que estos se encontraban a más profundidad.

Como recuerda Plinio (XXXIII, 1), los romanos habrían aprovechado la extensa herencia en materia de prospección, extracción, técnicas de explotación y transformación de minerales de los pueblos conquistados. Floro (II, 25, 12 y 33, 60) (anexo nº 2: 66) deja entrever como con la dominación romana se produce un desarrollo de la actividad y un cambio en la escala de explotación de las minas de oro (Le Roux, 1989: 171). Según Domergue (1987; 1990), las técnicas de explotación minera en Hispania meridional estuvieron en manos indígenas hasta bien entrada el s. I a.C. Se continuaron utilizando algunos instrumentos y técnicas procedentes de épocas anteriores. En Hispania los romanos adaptaron las técnicas indígenas, aplicándolas brillantemente en las diferentes regiones mineras de la península (Domergue, 1990: 391), adoptando en cada una de ellas sus propias características.

Al hacerse cargo de estas minas la administración imperial se produjeron profundos cambios tecnológicos (una mejora en las técnicas metalúrgicas), produciéndose ahora una operación industrial a gran escala. La escala del planteamiento por todo el territorio imperial, y la instalación efectiva de los centros de trabajo, ponen de manifiesto una minuciosa planificación, que no hubiera sido posible sin la participación activa del gobierno, el imperio (García Romero, 2002: 215).

La pervivencia y predominio durante el imperio tardío de la mentalidad antigua, opuesta al avance tecnológico, también incidió en las actividades minero-metalúrgicas, cuyo subdesarrollo se expresó en la incapacidad de estructurar un sistema monetario acorde a esa mentalidad. La política adrianea de aumentar la producción no se basó en el principio de innovación tecnológica, y de hecho, la expansión de la producción atestiguada en el Suroeste y otras regiones del imperio, fue el resultado, como ha subrayado Edmonson (1987: 87), del aumento del número de las minas explotadas. A partir de Marco Aurelio se produjo, en el distrito minero de Sierra Morena, un descenso de la producción que jamás se volverán a alcanzar los niveles de las épocas precedentes (García Romero, 2002: 215).

García Romero (2002: 215) señala que de haberse conseguido un mayor desarrollo tecnológico que hubiese permitido la explotación de los niveles más profundos de los filones y un mejor aprovechamiento de las menas en el proceso metalúrgico, se habría conseguido más metal y de ese modo, se hubiera resuelto la necesidad de metales acuñables, y alargado la explotación de las minas de Hispania.

La no superación de las limitaciones técnicas, que impidieron el desarrollo de máquinas más eficaces para poder trabajar las partes de los filones más profundas, era consecuencia de la mentalidad dominante, de la superioridad moral concedida al ocio (*otium*) frente al negocio (*negotium*, de *nec-otium*, *no ocio*) (Veyne, 1987: 123-132).



Esta mentalidad explica el predominio de la teoría de la ciencia durante la Antigüedad, y en particular en el mundo romano y la negativa moral a la plasmación práctica de la ciencia teórica, es decir, a su aplicación tecnológica. Solo ante la necesidad imperiosa comenzaría a abandonar vagamente esta actitud moral, durante el s. IV, y en dar sus frutos generalizándose el uso de máquinas conocidas hasta entonces y el intento de desarrollo de otras nuevas (Padilla, 1994: 591-594; García Romero, 2002: 216).

Como hemos señalado, los principales minerales explotados en nuestra región fueron los oxidados y carbonatados de cobre e hierro (en las monteras de los filones) y los sulfuros de plomo, la galena fundamentalmente (en las profundidades), conllevando cada uno de ellos una diferente técnica minera.

Las principales explotaciones de cobre de la zona se localizan al N.O. de Baños de la Encina y la Sierra de Andújar (continuación del batolito de Los Pedroches), pero también en los niveles superiores de los filones plumbíferos de la zona de Linares (filón El Cobre, Arrayanes, La Cruz, etc.). Diferentes autores (Mesa y Álvarez, 1890: 162-169; Alvarado, 1923; Hereza y Alvarado, 1926: 33; Azcarate *et al.*, 1972: 573) señalan que, en los filones de Linares (y de gran parte de los de Sierra Morena) a una profundidad entre los 80 a 100 metros, las metalizaciones pasan de cobre (sulfuros y carbonatos) a plomo, de ahí que, con mayor frecuencia, como subraya García Romero (2002: 216), las explotaciones cupríferas de Sierra Morena empleen más el sistema de corta o trinchera que el de pozo, prueba de ello son la rafa de Salas de Galiarda (Fig. 128), Arroyo Valquemado, Cerro de los Venados, Himiliadero, Navalasno, rafa de Baños de la Encina (Fig. 142), Palazuelos (Fig. 288 y 290), Cerro Hueco (Fig. 365), San Ignacio (Fig. 317 y 319), etc. (Domergue, 1987).

La explotación del plomo es un exponente claro de las necesidades del mundo romano, prácticamente inexistente en el indígena. Plinio (XXXIV, 164) (anexo nº 2: 79) indica que el plomo se extrae con gran trabajo en Hispania y en todas las Galias, pero en Britania abunda en la misma superficie del suelo, de ahí que lógicamente, se nos indica la técnica de explotación en cortas, en Britania, y en pozos y galerías en Hispania y Galia, aunque, evidentemente se empleen las cortas, en formas de rafas o trincheras en los típicos filones de cuarzo de Sierra Morena, por ejemplo las de El Centenillo.

La recuperación de la plata de la galena era rentable para los romanos siempre que hubiese un porcentaje mínimo de 100 grs. por tonelada de plomo (Maya, 1990: 209-210). Domergue (1990: 426) señala que, en las minas de plomo argentífero de Sierra Morena, los romanos continuaron los trabajos a gran profundidad en los filones de galena, de la que podían extraer entre dos y cuatro kilogramos de plata por cada tonelada de plomo, mientras que no pasaban de los treinta metros en aquellos de más bajo contenido argentífero (García Romero, 2002: 216).

La puesta en marcha de cualquier explotación minera de gran tamaño requeriría la realización de costosas infraestructuras que comenzaría, en primer lugar, por el reconocimiento de la existencia de cantidad suficiente de la mineralización buscada, bien basándose en trabajos mineros anteriores, bien utilizando unos criterios de prospección elaborados a partir de experiencias y conocimientos previos para conseguir localizar y evaluar lo que no siempre es evidente sobre el terreno. La gran variedad de minerales y su no menos extensa variedad de yacimientos hace que el proceso de prospección minera sea una labor verdaderamente difícil y compleja en la

que los conocimientos adquiridos y la experimentación directa sobre el terreno juegan un papel fundamental.

La gran abundancia de restos encontrados en las minas antiguas nos permite tener un conocimiento bastante preciso sobre los métodos de trabajo, que pasamos a describir a continuación.

### **VII.1.1. Prospección**

La prospección de yacimientos metalíferos, convertibles en minas que pudieran ser explotables, es el punto menos tratado por las fuentes literarias y acerca del cual la aportación de la arqueología es mínima, aunque muy importante. Por tanto, un primer obstáculo que nos encontramos es la escasa información que los escritores antiguos proporcionan sobre los procedimientos empleados para la búsqueda de yacimientos mineros (Luzón, 1970: 224; Antolinos, 2005; 15).

#### *A) Signos externos*

Los sistemas de prospección, por norma general en la mayoría de los casos, eran sencillos. Los prospectores debían saber qué buscar y ser capaces de identificarlos en el terreno, por lo que se guiaban de una serie de signos externos para reconocer la presencia de metales en la tierra.

La simplicidad de algunos de los procedimientos empleados para el descubrimiento de nuevas minas hizo que perdurasen en el tiempo y fueran recogidos por tratadistas como G. Agrícola (1556) (Domergue, 1989: 76) y Barba (1770) (Luzón, 1970: 221), los cuales señalan algunas de las observaciones que los mineros debían seguir para la identificación de los yacimientos minerales: la vigilancia de la escarcha en la vegetación, pues blanquea toda la hierba excepto en las zonas donde hay mineralizaciones; la inspección de la coloración de las hojas de los árboles, ya que pueden presentar irregularidades cuando se encuentran bajo una veta; la observación del agua de los manantiales, que por proceder del interior de la tierra puede arrastrar mineralizaciones (Agrícola, 1556: 44-45) (Fig. 397).

Otras muestras visuales de la existencia de minerales incluyen la exposición del mineral en la superficie, el relieve topográfico, los fragmentos del mineral en superficie y el estado de la vegetación (García Romero, 2002: 217). La existencia de un tipo de vegetación o la inexistencia de la misma es uno de los indicios más utilizados por los mineros antiguos para descubrir nuevos filones mineralizados que explotar. El ejemplo mejor conocido es la planta denominada agrillo (Fig. 398), que sólo se encuentra sobre los escoriales y zonas ferruginosas del S.O. peninsular (Fig. 399).



Fig. 397. *Radestesia*, método prospectivo utilizado en el s. XVI (Agrícola 1556)



Fig. 398. Planta *Rumex bucephalophorus* localizable en las zonas ferruginosas y sobre escoriales (Tharsis, Riotinto)

Otro indicio superficial en el que confiaron los romanos fue en la coloración del terreno y las emanaciones gaseosas (Healy, 1993: 101). Al respecto, Plinio (XXXIV, 142) dice que “*observando el color de las tierras se localizarán fácilmente los yacimientos de hierro*”. En la región de Huelva las monteras ferruginosas que cubren las minas de pirita, son un claro indicio de la existencia de metales. Los ejemplos más espectaculares que conocemos son el Cerro Colorado y Salomón en las minas de Riotinto junto a los enormes crestones rojos de las minas de Tharsis (Fig. 399) (Luzón, 1970: 225).

También el peso y el color negro de las gravas de casiterita, el azul de la azurita, el verde de la malaquita, el resplandor del oro y el rojo de los óxidos de hierro, cuyos tintes colorean los afloramientos cuarzosos de los yacimientos filonianos de Sierra Morena, los cuales se pueden observar e identificar muy bien en los espacios desnudos de la sierra mariana (Fig. 28 y 29) (García Romero, 2002: 218).

Cuando no existen crestones cuarzosos que hagan visibles los filones, la red hidrográfica constituye normalmente para los prospectores un itinerario preferente. El lecho de los ríos y el fondo de los arroyos o las vaguadas son los lugares de concentración natural de los minerales pesados. Una vez que se identifican, no queda más que buscar los yacimientos primarios remontando los ríos. Este sistema es el más eficaz para el oro (Domergue, 1990: 392-395; García Romero, 2002: 219).



*Fig. 399. Monteras ferruguminosas del filón Norte de Tharsis (Huelva)*

### *B) Antecedentes*

Tras la conquista de la península, Roma se hizo con el control de las zonas de tradición minera. Algunos yacimientos mineros eran de una riqueza tan extraordinaria que llegaron a considerarse inagotables, los cuales se explotaron desde época prerromana como demuestra el hallazgo de vestigios mineros (por ejemplo, los documentados en la faja pirítica ibérica, en Sierra Morena y el norte peninsular) y los textos antiguos, por ejemplo, Diodoro (V, 38) señala que los romanos no explotaron nuevas venas sino que intensificaron las que ya habían empezado con los iberos y

cartagineses; y Plinio apunta como el pozo de Baebelo rentaba a Aníbal trescientas libras de plata. En estos casos en los que los yacimientos, por su extensión o nivel de trabajos, ya están suficientemente reconocidos, simplemente se limitaron a racionalizar las estructuras de las explotaciones para proceder a su profundización.

En aquellos otros yacimientos en los que el grado de explotación anterior era apenas superficial o se descubren nuevas mineralizaciones, resulta evidente que la amplia distribución geográfica de las explotaciones mineras romanas fue fruto de una sistemática exploración, producto de la simbiosis entre los conocimientos de los nativos sobre la minería de su propio terreno y los conocimientos técnicos o geológicos aportados por los ingenieros romanos.

### *C) Radestesia*

Una forma de prospección cuyo rendimiento puede ser discutido, pero que evidentemente los romanos hubieron de utilizar, es la radestesia. Existen curiosas ilustraciones en la obra de Agrícola en la que las cuadrillas de hombres recorren la superficie del terreno con una vara en forma de Y que sujetan por dos puntas separadas, de manera que se queda en posición horizontal (Fig. 397). La denominada vara de zahorí, empleada en esta técnica, consiste en un tronco o palo ahorquillado en forma de “Y griega” que el minero sujetaba por sus extremos, en particular con los puños cerrados y los dedos hacia arriba; a continuación, el prospectador comenzaba a recorrer los montes hasta que pisaba una veta de mineral, momento en el que la vara se retorció, dando señal de la existencia de un yacimiento metalífero. Una vez que el minero dejaba de pisar o se alejaba del suelo que cubría la mineralización, la vara de zahorí volvía a su posición inicial (Fig. 400) (Agrícola, 1556: 45-49; Luzón, 1970: 225; Antolinos, 2005: 74).



*Fig. 400. Sistema de prospección del s. XVI, Radestesia.*

Este sistema tradicional se utiliza aún día en las zonas rurales para la búsqueda de aguas subterráneas. En este sentido, este fenómeno puede tener una justificación si conocemos que, los filones de cuarzo que acompañan a las mineralizaciones, fruto de las filtraciones por las diaclasas, suelen ir acompañados de un manto freático en profundidad, o que las mesas calizas del borde de Sierra Morena son una buena roca

almacén para el agua de la lluvia, por lo que en la zona de contacto con los materiales paleozoicos y triásicos subyacentes abundan los manantiales, muchos de los cuales fueron utilizados por romanos. Así pues, encontrar agua y minerales en esta zona de Sierra Morena posiblemente iría aparejado (García Romero, 2002: 220).

#### D) Pozos

Una vez reconocido el posible criadero, el siguiente paso consistía en realizar una serie de calicatas (pozos o galerías) de reconocimiento, fundamentales y necesarias para documentar la existencia o no del mineral en el lugar elegido. Así pues, se realizaban sobre el terreno varias catas o perforaciones (en forma de pozos) con el objeto de extraer algunas muestras y practicar unos análisis preliminares para comprobar la riqueza del mineral, pero sobre todo tener una primera aproximación de la potencia y dirección del filón (Antolinos, 2005: 74). Este sistema se trata del método del éxito y el error, que implica mucho tiempo y esfuerzo (Shepherd, 1993: 13), pero a su vez garantizaría un análisis certero. Algunas veces siguiendo el mismo método, se excavaban pozos gemelos y uno de ellos encontraba el filón.

El ejemplo de error más conocido fue el de los pozos gemelos de Cabeza de los Pastos, donde Gonzalo y Tarín (1886) a finales del s. XIX, documentó más de trescientos pozos excavados en un afloramiento ferruginoso estéril. La única forma de explicar esta cantidad de pozos estériles es ver el resultado de un verdadero intento de explotación organizado por los servicios del fisco, según el modelo que conocemos en Aljustrel y otras zonas del sudoeste (Domergue, 1990: 398-399). Después de llevar a cabo diferentes pruebas de fundición, como demuestra la gran cantidad de escoria documentada (Pérez y Rivera, 2004: 74), se vieron obligados a abandonar la aventura. Los motivos que indujeron a aquellos mineros a creer que ese era el punto idóneo para encontrar filones metalíferos no lo sabemos hoy en día, pero dejan entrever las ciertas limitaciones que tendrían en cuanto a conocimientos geológicos (Luzón, 1970: 225; Domergue, 1990: 396-397; García Romero, 2002: 223).

Luzón (1970: 225) señala que los pozos abiertos en puntos donde evidentemente no hay ninguna mena beneficiable, por ser del todo estériles, deben interpretarse como testimonio de trabajos de prospección infructuosa. Este mismo sistema de prospección a través de la excavación de pozos se ha utilizado hasta hoy día, ejemplo de ello es el pozo poco profundo documentado en el Cortijo Salcedo el cual fue abandonado al ser estéril el filón cuarzoso cortado o el sondeo de la Sociedad de Peñarroya en la Casa Ministivel en El Centenillo (Fig. 401) (Contreras *et al.*, 2004).

#### E) Galerías

La Península Ibérica, según el testimonio de Plinio (N.H. XXXIII, 31, 1) y Estrabón (III, 3, 2), ofrecía la particularidad que, cuando se encontraba una vena de mineral, podían buscarse en las proximidades otras similares, en la seguridad de que tales trabajos no se verían nunca defraudados. La explicación es clara, la existencia de

una red tupida de filones, tal y como ocurre el distrito minero objeto de nuestro estudio. Por esta razón, en la segunda tabla de Aljustrel encontramos varias disposiciones redactadas con el deseo expreso de favorecer y apresurar la labor de las galerías de prospección (*ternagi*) a partir de las galerías de desagüe (Vip. II, 15, 17, 18) (ver anexo nº 2: 80) (Luzón, 1970: 226).

Este sistema está bien documentado en las minas del Suroeste peninsular, donde existen unas galerías pequeñas, generalmente de sección rectangular con techo en forma de bóveda de cañón. Sus reducidas dimensiones sólo permiten el trabajo de rodillas a una persona de poca complejión. Posiblemente, éstas sirvieron para la búsqueda de zonas con altas leyes para posteriormente aprovecharlas por medio de grandes cámaras. Este objetivo explica que sean los trabajos más abundantes y que se observen en todos los lugares de actividad minera (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 26-27; García Romero, 2002: 221).



*Fig. 401. Pozos y filón de cuarzo de prospección moderna del Cortijo Salcedo Est. 89*

Pero todo no era buscar yacimientos mineros, sino que hay que comprobar la buena calidad del mineral encontrado para ver si era rentable su explotación. En este momento entra en juego un primitivo sistema de análisis: la piedra de toque. Plinio (*N.H.* XXXIII, 67), que la denomina con el nombre de *coticula*, se asombra de la escrupulosa aproximación con que un experto puede determinar el contenido de oro, plata o cobre de un mineral después de haberlo frotado con esta piedra, aunque el sistema, recalca Plinio, no es infalible (Luzón, 1970: 226). También se investiga la ley tomando muestras mediante el lavado (Maya, 1990: 204).

Pero sin lugar a duda, el control más riguroso para observar las leyes del mineral sería mediante el análisis metalúrgico, fundir el mineral para ver su rentabilidad. Así, cuando querían saber la riqueza en plata de la galena argentífera recurrían a la copelación (Domergue, 1990: 392).

En el Museo Arqueológico de Linares se encuentran diez pequeñas piezas hemiesféricas con fondo exterior plano de 1'6 cm. de alto por 3 cm. de diámetro de media procedentes de las minas de El Centenillo que se han considerado como copelas (Fig. 402). Todas están fabricadas de arenisca amarillenta, excepto dos, que son de arenisca gris y presentan unas dimensiones algo superiores. En una de ellas, en el lateral exterior, se observan unas incisiones con el valor XXIV (Fig. 403), de la que ignoramos totalmente su significado. También, en la fundición romana de Fuente Espí, en la misma población de La Carolina, se han hallado gran número de éstas con las mismas características que las de El Centenillo.

Estas piezas, tradicionalmente, se han adscrito al periodo romano y fechado a finales de época republicana. Según los antiguos mineros de la zona y los arqueólogos del museo, éstas se emplearían durante los trabajos de prospección para comprobar la ley de plata de la galena procedente de los filones metalizados, y ver, por tanto su rentabilidad<sup>80</sup>.

Esta hipótesis parece estar avalada por el hallazgo, dentro del conjunto de diez copelas procedentes de El Centenillo, de una copela (con el número de inventario CE 01799), realizada en arenisca negra, que tiene la superficie recubierta por un grosor indeterminado de plomo (Fig. 404). Además no se debe olvidar que todas las piezas que se conocen proceden, unas de la zona minera de El Centenillo y otras de la fundición romana de Fuente Espí. No obstante, por la forma de las piezas no se pueden descartar otras hipótesis, como la posibilidad de que sean moldes para algún objeto pequeño o que éstas se emplearan en época moderna.

---

<sup>80</sup> Para conocer detalladamente las características y dimensiones de este conjunto de copelas nos remitimos a la descripción realizada por los arqueólogos encargados del inventariado de los fondos del Museo Arqueológico de Linares en Domus, el cual se puede consultar a través de internet.





*Fig. 402. Conjunto de copelas procedentes de las Minas de El Centenillo, Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén)*

Se ha constatado en las minas de Sierra Morena que los romanos buscaban con interés especial la galena rica en plata y desdeñaban cuando el contenido de metal noble era bajo. Dentro de nuestro distrito, este sería el caso de las minas de El Centenillo (Baños de la Encina), donde los trabajos romanos descendieron a más de cien metros de profundidad (Tamain, 1966).



*Fig. 403. (Izquierda) Copela individualiza con las marcas XXIV del Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén); Fig. 404. (Derecha) Copela de color negro con una capa de metal, del Museo Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén)*

Como último paso en la prospección se establecía todo un estudio de viabilidad, descrito por Agrícola (*De Re Metallica* II, 1556: 35-50) en los siguientes puntos (García Bueno *et al.*, 1996: 79):

- La situación y la consideración de las posibilidades ofrecida por montañas, laderas, valles y llanuras. Las dos primeras son fáciles de explotar; las dos últimas, complicadas.
- Las condiciones del lugar: presencia de arbolado para el aprovechamiento de la madera, proximidad a algún río para el abastecimiento de agua, etc.
- La disponibilidad de agua permanente o estacional.
- Una buena red de comunicación para la distribución de mercancías.
- El clima.
- La propiedad de la mina y el carácter del dueño.
- Vecinos que pudieran importunar la explotación.

Debemos pensar que en época romana las condiciones preestablecidas por Agrícola serían muy semejantes o muy poco diferentes.

Parece poco probable que todas las técnicas de prospección fueran llevadas a la práctica por los romanos, pero lo que no cabe duda es que jamás hubo en la península tantos yacimientos explotados. Si bien, al igual que los sistemas de explotación, no todos los métodos prospectivos eran romanos, ellos los aplicaron sistemáticamente, quedando pocos yacimientos que llegaran a escapárseles. A pesar de los errores cometidos, que serían muchos, todos los ingenieros de minas y geólogos aseguran que los romanos localizaron y tocaron todos los filones existentes de Sierra Morena, no existiendo mina que no fuera explotados por los romanos. Por ello, casi toda la minería posterior hasta nuestros días, se ha fundamentado en antiguas explotaciones de la época romana (Márquez Triguero, 1984: 184), utilizando las huellas dejadas sobre el terreno por las labores antiguas como un elemento fundamental de las prospecciones modernas, como podemos ver en los testimonios de los geólogos e ingenieros de minas (De la Viña, 1871; Tamain, 1974). Hasta tal punto llegaron los romanos a acertar en sus prospecciones, que el trabajo minero se achaca en España, de forma genérica, a la actividad romana, y si los romanos lo tocaron es que se trata de un yacimiento interesante (García Romero, 2002: 224)

La documentación de restos que atestigüen fehacientemente en el campo la existencia de trabajos de prospección es un tema aún muy confuso debido al escaso desarrollo hasta ahora de los estudios sobre las verdaderas estructuras de las explotaciones mineras. La superposición de trabajos de distintas épocas dificulta también las interpretaciones al destruir o enmascarar vestigios de labores anteriores. Por ejemplo, en las minas auríferas de Três Minas y Valongo (Portugal) se ha documentado la existencia de pozos verticales gemelos que posteriormente fueron puestos al descubierto por nuevos trabajos de minería a cielo abierto. Este podría ser un caso de

una prospección inicial para la evaluación del yacimiento y posterior explotación intensiva según un método más adecuado, aunque también, y aquí está el verdadero problema de interpretación, puede tratarse de fases de explotación diferentes en tiempo y forma, que se superponen. De todos modos, no debe de hacerse una distinción muy estricta entre prospección y explotación porque ambas fases están íntimamente relacionadas y se han podido realizar labores aparentemente de explotación con fines prospectivos, modificándose posteriormente el método de trabajo según los resultados conseguidos.

### **VII.1.2. Sistemas de laboreo**

Entre los métodos empleados por los mineros antiguos se pueden diferenciar cinco categorías: trabajos aluviales, apertura de hoyos y socavones, minería hidráulica, destrucción masiva de montañas y extracción subterránea con socavones y pozos para desarrollar la minería de columnas y frentes de techo y suelo (Shepherd, 1993: 4-9; García Romero, 2002: 251).

En líneas generales, en el Distrito minero Linares-La Carolina se distinguen dos sistemas de explotación del mineral en la antigüedad (Forbes, 1966: 197 y ss; Ramin, 1977: 85-89; Domergue, 1990: 413-491; Healy, 1993: 86-116): por un lado, tenemos los trabajos “a cielo abierto” y, por otro lado, en el interior del terreno mediante pozos y galerías, si bien en algunas ocasiones, convivieron ambos métodos en una misma zona de explotación, empezando el laboreo de la mina “a cielo abierto” y prosiguiendo en profundidad por medio de pozos y galerías, tal y como ocurrió en El Centenillo.

En cualquier caso, está claro que la elección del método de explotación dependió de las características del mineral, su localización con relación a la roca encajante en la que se presentara, dirección, potencia y otros tipos de condicionantes físicos y geológicos (Antolinos, 2005: 74; García Romero, 2004: 251). Al respecto, Domergue (1990: 426) subraya que, en las minas de plomo argentífero de Sierra Morena, los romanos continuaron los trabajos a gran profundidad en los filones de galena más argentífera. Por ejemplo, en los yacimientos de Santa Bárbara y en Las Morras-El Soldado los trabajos descendieron hasta los 150/160 metros en los filones donde el contenido de plata era elevado (entre 2 a 4 kg. de plata por tonelada), mientras que en otros no sobrepasaron los 25 a 30 metros de profundidad. Así, Domergue comprobó que los trabajos antiguos del filón principal de Diógenes corresponden a los niveles donde la galena era más rica en plata, ya que a más profundidad ésta era mucho más pobre. Esto, es una prueba clara, según Domergue, de que el progreso de la explotación de una mina estuvo constantemente controlado y orientado por los análisis de las muestras de mineral recogidas en el frente de trabajo (Domergue, 1990: 426).

Este control y conocimiento de la geología local por parte de los mineros antiguos la observamos en El Centenillo. En esta área, los geólogos reconocieron que el filón Mirador (con mineralización de galena) se volvía estéril cuando pasaba a los niveles esquistosos; que las fracturas con orientación norte-sur eran estériles; y que cuando dos filones se cruzaban aumentaba la riqueza de la mineralización. Paralelamente, comprobamos que los trabajos antiguos se centraron en las partes del

filón encajado en las cuarcitas y en las zonas donde se cortaban dos filones, mientras que hay una ausencia total de labores antiguas en los filones norteados (estériles) y en los encajados en las pizarras. Con esto queda claramente demostrado que los romanos en Sierra Morena buscaron y explotaron los filones mineralizados (Tamain, 1966: 293; Domergue, 1990: 426-427).

En la antigüedad, debido a la simplicidad de su maquinaria y al abundante uso de mano de obra (esclava, condenados y libres), se realizaría una escasa inversión en el trabajo de una mina pequeña, pudiéndose, por tanto, explotar depósitos que hoy no serían rentables. Los romanos atacaron los filones más ricos en cerusita y galena, abandonándolos solo cuando estaban mezclados con blenda y piritita (Davies, 1935: 5-9; García Romero, 2002: 251).

#### A) Explotaciones “a cielo abierto”

Cuando el mineral afloraba en la superficie de los crestones cuarzosos de los filones de Sierra Morena, y a escasa profundidad, la explotación a cielo abierto mediante rafas o trincheras y pozos simples verticales poco hondos, se convertía en el método más sencillo y económico, ya que para dejar al descubierto la masa de mineral sólo se precisaba de una simple excavación superficial. Además este sistema presentaba otras ventajas destacables, como el aprovechamiento de la luz natural, más seguridad para los operarios, y en la mayoría de las ocasiones, la posibilidad de no tener que fortificar o consolidar las labores (Antolinos, 2005: 74).

A consecuencia de estas labores se han hallado testimonios de diferente naturaleza y amplitud, desde los colosales y grandes tajos hasta modestas trincheras de explotación, si bien determinados por la potencia de las menas. A lo largo de la Península existen numerosos ejemplos donde se ha constatado este sistema de laboreo, entre los cuales destacan sobre todo las explotaciones del noroeste de la Península Ibérica (Domergue, 1990: 463-494; Sánchez-Palencia, 2000).

Normalmente, estas explotaciones a cielo abierto trabajaban el filón que afloraba en superficie, siguiéndolo en toda su longitud, profundizando hasta que los hastiales aguantaban, por lo que los trabajos de explotación seguirían en profundidad a través de pozos y de galerías. A veces para seguir trabajando a través de este sistema se dejaba una serie de pilares horizontales escalonados (tirantas) que iban de un lado a otro de las paredes de la rafa con el fin de evitar el derribo mientras que se profundizaba, facilitando el acceso y salida de los mineros como del mineral (García Bueno *et al.*, 1996: 79).

García Romero (2002: 251-256), tras la prospección que llevó a cabo de los yacimientos mineros de la provincia de Córdoba, distinguió diferentes tipos de sistemas de explotación “a cielo abierto”. Por cortas o canteras se entiende una explotación a cielo abierto, que recibe diversos nombres según su amplitud y su disposición. Si son largas y estrechas (Fig. 240), rafas; si son amplias, cortas propiamente dichas (Fig. 128 y 288); si son circulares y profundas, embudos; si el

ataque se efectúa en una ladera hacia adelante, el frente puede ser de media luna, si es cóncavo, convexo o rectilíneo (García Romero, 2002: 251-252).

Una gran parte de las extracciones romanas de Sierra Morena se efectuaron siguiendo el esquema de corta-rafa-trinchera, evitando siempre que pudieran la utilización de la técnica de pozos y galerías, mucho más costosa y compleja, ya que este sistema era mucho más rápido, sencillo y barato, a excepción de las técnicas empleadas en las cortas auríferas de aluvión (García Romero, 2002: 252).

Este sistema de laboreo, de corte tradicional, era practicado ya por los pobladores anteriores a los romanos de la región, hecho por el que resulta difícil distinguir en superficie unos trabajos de otros, ya que las innovaciones son de poca identidad y solo se recurría a ellas cuando la mano de obra esclava era escasa. Estas técnicas heredadas perduraron incluso en algunas zonas hasta finales del imperio.

Estas labores a cielo abierto utilizadas en época antigua lo serán también de nuevo, durante época industrial, por parte de pequeños grupos, familias o sociedades mineras con escasos recursos técnicos y económicos para explotar pequeños yacimientos mineros poco rentables para las grandes compañías mineras. Esto ha llevado a la confusión a muchos investigadores, los cuales han asociado tradicionalmente las cortas y trincheras como labores antiguas, a pesar de que este sistema se ha seguido empleando hasta la actualidad. Ejemplos claros de lo que reseñamos son la rafa de Cerro de las Mancebas (Fig. 318, 328 y 405), la Mina El Facha, etc.



*Fig. 405. Vista aérea del Cerro de Las Mancebas*

El empleo de estos métodos tan rudimentarios se explica por causas económicas y mineralógicas, ya que en los yacimientos filonianos de Sierra Morena la mayor concentración de plata y cobre se encuentra en las partes superficiales y menos profundas, mientras que a medida que se profundiza el contenido argentífero disminuye, con lo que la mina se hace menos rentable económicamente, cesando su explotación a los pocos metros, como sucede en las diversas rafas documentadas en este distrito minero del Alto Guadalquivir. En otros casos, cuando la ley de plata se mantiene alta

(superior a un kilogramo por tonelada), continuaron los trabajos en profundidad por medio de pozos y galería, como ocurrió en las minas de El Centenillo.

A lo largo de todo el sur peninsular encontramos numerosos vestigios mineros producto de este sistema de explotación, como por ejemplo en el Quinto del Hierro (Lauret y Tamain, 1975), la rafa de la Loba (Blázquez, 1982-83; Blázquez, Domergue y Sillieres, 2002), las minas de Diógenes (Domergue, 1967; 1987) y el tan renombrado Cabezo Rajao (La Unión), que, como su nombre indica, se caracteriza por un gran tajo que atraviesa su cumbre en dirección noroeste-sureste, de poco más de quinientos metros de longitud y entre quince y treinta metros de anchura (Domergue, 1987: 381; Ramallo y Berrocal, 1994: 100; Antolinos, 2002: 354; 2005: 74).

Concretamente, en el distrito minero de Linares-La Carolina entre los numerosos ejemplos de restos a cielo abierto mencionaremos los siguientes: la rafa de Salas de Galiarda, la mina El Polígono (rafa de Baños de la Encina) (Fig. 142) (Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987: 262; Arboledas, 2004: 291-292; Contreras *et al.*, 2004: 29-30; 2005b: 298; s.a en prensa) Navalasno, Los Escoriales, Arroyo Valquemado, Cerro de los Venados, Casa la Mina, Cerro de las Buitreras, Arroyo Fresnedillo, Humiliadero (Domergue, 1987: 255-258; Giardino, 1995), la rafa de filón Sur (Est. 63, 64, 65, 175, 176 y 177) (Fig. 238) (Arboledas, 2004: 291; Contreras *et al.*, 2004: 30; 2005b: 298; s.a. en prensa), mina Los Curas (Domergue, 1987: 276), al Oeste de El Centenillo y la rafa La Alegría, al E.N.E. de Cerro del Castillo, cerca de Los Guindos (Pastor *et al.*, 1981: 67; López Payer *et al.*, 1983: 18) Cerro de Buena Plata (Fig. 370), Cerro Hueco (filón Cobre) (Fig. 361) (Domergue, 1987: 261), Cerro de San Bartolomé (Fig. 356), Venta Quemada, Palazuelos (Est. 213 y 222) (Fig. 288 y 290) (Mesa y Álvarez, 1890: 315; Domergue y Tamain, 1971:215), San Roque (Davies, 1935: 137) (Fig. 345), rafas de filón La Cruz (pozo La Mejicana-Porvenir Oscuro, Est. 188 y 190) (Fig. 323), trinchera Cerro Chantre (Est. 205), rafas de San Ignacio (Est. 181 y 182) (Fig. 317 y 319), filón pozo Chaves, filón La Luz, Mina Los Muertos, Los Engarbos, El Hondillo y Monte Venero (Domergue, 1987: 286-292).

### *B) Los trabajos subterráneos: pozos y galerías*

El otro sistema de explotación empleado por los romanos, no sólo en Sierra Morena sino también a lo largo y ancho del Imperio Romano, se realizó a través de excavaciones subterráneas, fundamentalmente mediante la perforación de pozos y galerías. En cualquier caso, podríamos pensar que estas labores interiores se practicaron exclusivamente para la extracción del mineral, pero sin embargo, hay que decir que esto no siempre sucedió así, ya que en numerosas ocasiones la construcción de estos pozos y galerías respondió a otras funcionalidades totalmente desvinculadas con el arranque del mineral, aunque siempre con el objetivo de facilitar los trabajos de extracción (Antolinos, 2005: 74).

Lo más normal sería atacar los criaderos por medio de pozos de extracción que llegaban hasta los filones como medio más corto de alcanzarlos. Estos pozos se abrían en gran número por la superficie hasta que llegaban a un punto en que las labores de arranque dejaban de lado el mineral de menos calidad. Cuando la dirección del filón lo exigía, o en el punto en que las aguas impedían continuar las excavaciones, se

practicaban las galerías. Las galerías de excavación, formadas como consecuencia de la extracción del mineral que se encontraba en el filón, eran normalmente poco espaciosas y, en los lugares donde el mineral aprovechable era escaso, de dimensiones tan exiguas que incluso era necesario arrastrarse para poder pasar por ellas (García Bueno *et al.*, 1996: 79).

### B.1) Pozos

El uso de los pozos se impone bien por la disposición verticalizada de un filón, por su profunda ubicación, por la necesidad de ventilación y de iluminación de las galerías, para acortar el tiempo y la distancia de extracción del mineral, o bien como técnica de prospección filoniana (Domergue, 1967: 39).

El uso y la sistematización del pozo minero en relación con las galerías se generalizaron con los romanos ya que éstos lo usaban desde épocas anteriores, como señala Plinio (*N.H.* XXXIII, 96-97) al referirse a los pozos abiertos por Aníbal. Para excavar un pozo, primero, se delimitaba el perfil mediante una línea de puntos con las cuñas, y sus cuatro lados se rebajaban a nivel. Davies describe un ejemplo de excavación de un pozo en la mina de San Roque, Est. J 21 (Linares, Jaén). En un principio, el minero picaba verticalmente, pero tan pronto como cortaba más profundamente en el lateral del filón, en el contacto con la roca, las estrías de las paredes laterales empezaban a ser más y más diagonales. La pared opuesta al filón tiene marcas de herramientas completamente verticales para evitar que se contrajera. Las paredes se iban perfilando a cincel en tramos de unos sesenta centímetros. En roca blanda, cada una de esas etapas puede representar un día de trabajo. Las dimensiones a menudo contrastan ligeramente cada diez metros de profundidad, debido a la tendencia a escatimar. A medida que el pozo descendía, se iban tallando escalones y haciendo los agujeros para las vigas del entibo (Davies, 1935: 21; Healy, 1993: 103-104; García Romero, 2002: 262-263).

La minería griega como la romana tenía la tendencia a mantener tamaños de pozo de una sección mínima, posibilitando de esa manera una apertura rápida y de costes mínimos (Shepherd, 1993: 15; García Romero, 2002: 263).

En los pozos de pequeña sección se tallaban escalones para hacer posible la subida de un hombre asegurado con una cuerda (Davies, 1935: 25). Uno, de 1,20 x 0,90 m., tenía entalles espaciados a 0,30-0,40 m. en una pared o dos, para bajar y subir (Domergue, 1983: 13; García Romero, 2002: 263-264). En El Francés (Almodóvar) o en el Quinto del Huerto (Belalcazar) son muy estrechos (2 x 0'50 m.) y se supone que los mineros debían de descender en oposición (Domergue, 19990; 419; García Romero, 2002: 264).

En la corta de Cerro Hueco/Filón Cobre (Est. 136) de Linares (Fig. 367), en la pared granítica de límite de la caja del filón (lo que se conoce en término mineros como espejo del filón) se observan aún después de los trabajos modernos, las improntas de lo que fueron pequeños pozos con una forma casi circular de un metro aproximadamente de diámetro con oquedades en la pared separadas por unos 30 o 40 cm. También en el borde oriental de la rafa de San Ignacio I se documentaron tres

pequeños pozos yuxtapuestos excavados sobre el granito, con unas dimensiones de 1'15 x 1'15; 1'50 x 1'25, y en cuyas paredes aparecen unas muescas separadas por un intervalo de 0'50 metros (Domergue, 1987: 289). Éstos posiblemente sean los mismos que se han documentado durante los trabajos de campo (Est. 181).

En Riotinto, y en general en toda la Faja Pirítica del Suroeste, son frecuentes los pozos verticales, de dimensiones reducidas (aproximadamente de un metro de diámetro por término medio), separados entre sí por cortos espacios, como parece ser el caso también de Cerro Hueco y filón Mirador. Tales orificios servían al mismo tiempo de iluminación y ventilación de las galerías (Luzón, 1967: 138). Palmer después de estudiar estos reducidos pozos circulares les otorgó una triple misión, la de lumbreras para las cuevas, la de orientación y la de extracción misma (Palmer, 1927: 306-310). Junto a esto, se utilizaron seguramente como respiraderos (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 27). En Riotinto una galería antigua de 925 m. de longitud tenía veintinueve pozos. Esa proliferación de pozos fue consecuencia del uso de largas y estrechas galerías, incapaces de aportar el aire necesario (Shepherd, 1993: 32; García Romero, 2002: 264). Uno de los ejemplos mejor conocidos y estudiados es el complejo de galerías y cámaras de la Cueva del Tabaco (RT/8801) situada al NE de Corta del Lago en Riotinto. Estas galerías se comunicaban con el exterior por medio de estos pozos circulares de un metro aproximadamente de diámetro, que denominan chimeneas (Pérez Macías *et al.*, 1990: 39-43; 1996: 15). En este complejo de restos mineros, denominado Cueva del Tabaco, topografiado por Lyn Willies para el IAMS, los pozos circulares se sitúan cada cierto número de metros, que no sobrepasan la veintena (Willies, 1997). Al estar todo el exterior de la superficie cubierto por una gruesa capa de escorias antiguas fue imposible comprobar si los pozos fueron excavados desde la superficie, siguiendo una orientación conocida, para tratar de localizar acumulaciones rentables de mineral o, una vez localizadas ésta, y al estar en explotación las concentraciones terrosas, se excavaban desde el interior para ser utilizadas como punto de extracción del mineral exterior, como ventilación de las galerías, como orientación, o bien cumplían todas esas funciones (Pérez Macías *et al.*, 1990: 43; 1996: 15) (Fig. 406).

*Fig. 406. Pocillo de pequeñas dimensiones de iluminación y ventilación de la Cueva del Tabaco (Riotinto) (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 28)*





La documentación arqueológica ha permitido definir diversos tipos de pozos a partir de sus morfologías, si bien presentan unas dimensiones variables que oscilan entre 1 y 2 m. de lado o diámetro, aunque predominan los de tamaño reducido (Antolinos, 2005: 75). Los pozos romanos son generalmente regulares, pero no pueden sacarse conclusiones cronológicas de sus secciones, que probablemente dependían de los materiales que utilizaban para entibar y de roca donde se excavaban. La madera requiere pozos rectangulares o cuadrados, mientras la piedra seca mejora su agarre en los circulares (García Romero, 2002: 264).

En época romana los pozos de sección cuadrangular son los más frecuentes, mientras que los de sección circular no lo son tanto. Destacan por su diámetro los de Cartagena-Mazarrón (Antolinos, 2005: 75) (Fig. 367 y 407), y por la cantidad y reducido diámetro, los de Riotinto (Rua Figueroa, 1859: 75-76). Además de éstos se han constatado pozos de planta elíptica en las minas de Arditurri (Guipúzcoa) (Urteaga y Ugalde, 1986), rectangulares a lo largo de toda Sierra Morena y cuadrados en las minas de *Laurium* (Conophagos, 1980: 198-201).

Fig. 407. Pozo que conserva los hastiales a modo de peldaños en las paredes superiores del pozo de Tajos Cortados (Antolinos, 2005: 77)



Entre los pozos documentados en el distrito minero Linares-La Carolina (Contreras *et al.*, 2004; 2005b; s.a. en prensa), al igual que en toda Sierra Morena, predominan los de sección cuadrangular-rectangular con unas dimensiones variables que oscilan entre 1 y 2'5 metros de lado, alcanzando algunos de ellos profundidades considerables (Tabla 14 y 15), ejemplo de ello lo encontramos en El Centenillo, en la mina La Cruz y en el área del arroyo Murquigüelo (Est. 36 y 42) donde se localizaron dos pozos de sección rectangular de 1'5 metros de lado y una profundidad de 20 a 25 y de 15 a 20 metros respectivamente (Fig. 408 y 409). También hay pozos de sección reducida (menos de un metro) excavados sobre el filón como por ejemplo las improntas de pozo de Cerro Hueco y los pozos de pequeña sección excavados en el filón Luz, en la mina de San Andrés (Domergue, 1987: 290). Aunque esta tipología de

pozos es muy característica del periodo romano, en Sierra Morena no son tan abundantes y comunes como en el Suroeste.

García Romero (2002: 265) señala que “*siempre no cabe la duda de tener una visión errónea, pensando en que si hubo pozos de mayor potencia, por ser más ricos, quizá se hayan retomado y transformado en época reciente. No obstante, aunque nos inclinamos a creer que las grandes secciones obedecen al empleo de tecnología contemporánea, siempre cabe recordar aquel pozo del emisario de Fucino, de 4'32 m. de lado, cuya caña se dividió interiormente, mediante un armazón de madera, en cuatro espacios, de las que se extraían los materiales mediante cuatro poleas y dos tornos dobles*”.



Fig. 408. Pozo de sección rectangular localizado en el área del Arroyo de Murquigüelo, (Est. 36 y 42)



Fig. 409. Pozo de semejantes características al anterior localizado en el área del Arroyo de Murquigüelo (Est. 36 42).

La otra tipología de pozos documentada en las minas del sur peninsular son los pozos gemelos o pareados. Se entiende por pozos gemelos aquéllos que, agrupados en dos, distan escasa distancia entre ellos.

En cuanto a su funcionalidad ha habido varias interpretaciones. Hay quien cree que los pozos gemelos obedecen a una estrategia de prospección filoniana, asegurando uno de los dos el hallazgo. En Cabezas del Pasto los pozos gemelos se sitúan en una línea a lo largo o perpendiculares al filón; en el primer caso, la pared divisoria no tiene que tener más de un metro; en el segundo caso tiene que tener dos o tres metros de espesor, para evitar que los esquistos se desmoronen (Davies, 1935: 120; García Romero, 2002: 266). Sin embargo, mas generalizada está la hipótesis que los justifica como un sistema de aireación mediante tiro forzado, o incluso como estrategia para ahorrar mano de obra. Estos pozos gemelos se comunicaban en profundidad (en la galería), donde un fuego en la base de uno de ellos provocaba un tiro hacia arriba llevándose el aire viciado del interior de las galerías hacia el exterior, mientras que por el otro pozo entra aire de la superficie en sentido inverso (Fig. 410) (Luzón, 1970: 226). Quizá sería más fácil supervisar dos pozos juntos, en los que solo se necesitaría un hombre en el torno. Mientras en uno el trabajador estaba recogiendo, en el otro se sacaba el cesto (Davies, 1935: 24; Domergue, 1990: 421; García Romero, 2002: 266).

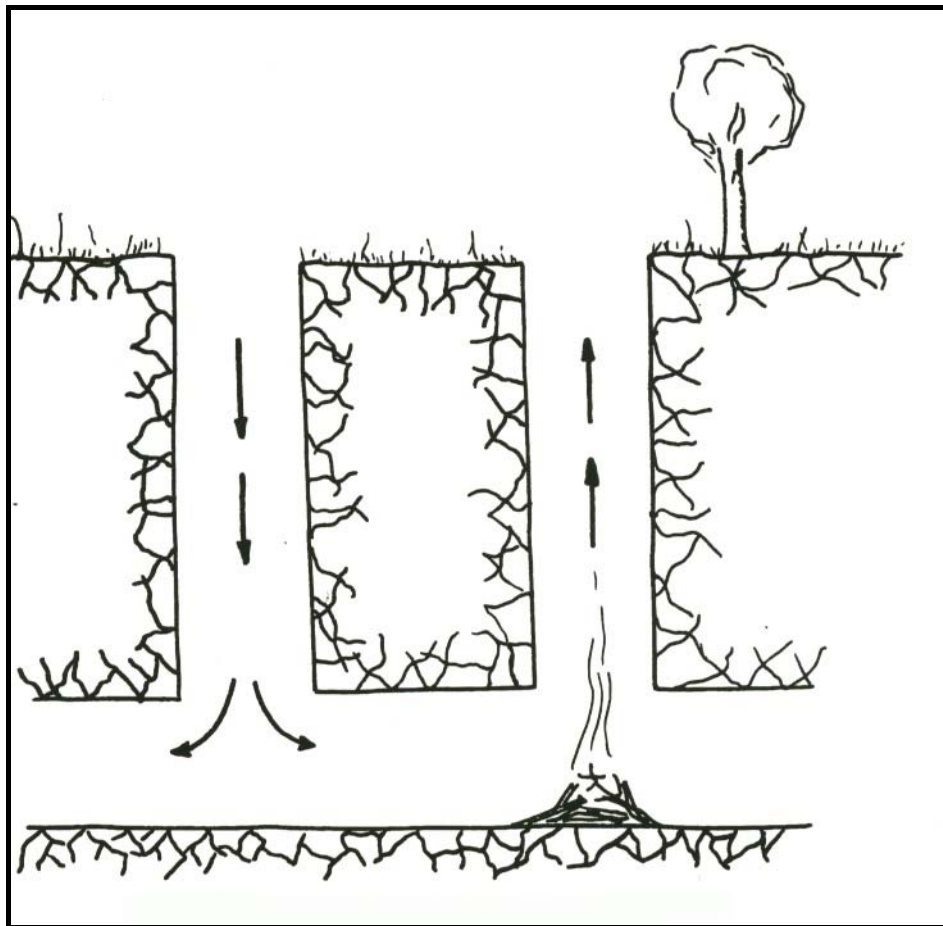


Fig. 410. Sistema de Ventilación mediante pozos gemelos (Luzón, 1970)

La mayor concentración de estos pozos gemelos lo encontramos en la Faja Pirítica Ibérica del Suroeste, en Cabezo de los Silos (La Zarza), se han contabilizado más de 800 pozos gemelos; en Cabezas del Pasto, 245 pares de pozos gemelos. En Sotiel Coronada y en La Zarza, la distribución regular de estos pozos induce a pensar en una división de los yacimientos en concesiones de iguales dimensiones. Es curiosa la regularidad en el espaciado de pozos alineados. Las medidas de separación de eje a eje son de unos ocho metros (Domergue, 1983: 15-16 y 158-161; 1990: 421).

Tal concentración de pozos gemelos no aparece en Sierra Morena, donde son poco frecuentes, en cambio, este sistema se utilizó bastante en el sudoeste peninsular, ya que probablemente se adaptarían mucho mejor a las características de los yacimientos piritosos.

En Córdoba tenemos varios ejemplos de la existencia de pozos gemelos de aproximadamente de 2 metros de lado, como en Las Tobosas (Hinojosa) La Solana (Belacázar), Chaparro Barrenado (Alcaracejos), Calamón (Posadas), etc. (García Romero, 2002: 266).

En lo que respecta a nuestra zona de estudio, sólo hemos podido reconocer dos pares de pozos de poca profundidad en la finca de D. José Martín Palacios (Baños de la Encina) separados entre sí por un centenar de metros (Fig.154) (Contreras *et al.*, 2004: 28; 2005b: 297; s.a. en prensa; Arboledas, 2004: 290). Ante el hallazgo de los pozos, una de las actividades propuestas para su estudio, antes de una hipotética intervención arqueológica de limpieza y excavación fue la de realizar una prospección del subsuelo, para lo cual se decidió optar, según las condiciones del terreno, por la implantación de dos perfiles de tomografía eléctrica perpendiculares a la línea que une las labores mineras (Fig. 411) (Peña y Teixidó, 2005). Una vez llevada a cabo ésta, los resultados apuntan a la existencia de una posible cavidad o galería debajo de las labores superficiales, que seguiría la dirección del filón trabajado, y que posiblemente conectaría los diferentes pozos hallados (Arboledas, 2006; Arboledas *et al.* en prensa).

En el SO, durante el Alto Imperio, al fisco le interesaba multiplicar el número de pozos para así aumentar el número de explotadores, y con ellos el número de ingresos, por lo que dividiría el yacimiento en concesiones de superficie uniforme, cada una destinada a la abertura de un par de pozos gemelos. Son las concesiones regulares (*puteus locusque putei*) que indica *Vip. I. 9* (Domergue, 1983: 162-163; 1990: 420-421; García Romero, 266).

Admitiendo que éstos sirvieran para la ventilación, en la medida en que una concesión era autónoma, cada una necesitaba una instalación de este tipo, lo que podría indicar que los pares de pozos marcan las consiguientes concesiones. Con éstos, además, se podrían conseguir un doble objetivo al mismo tiempo. Si pensamos en la pareja de pozos de Cabezas del Pasto, uno de ellos con escalones y el otro entibado; el primero, podríamos sugerir que estaría reservado al acceso del personal y el otro a la extracción del mineral mediante el torno. En general, estos pozos son de poca sección, observándose pozos de 70 cm. de lado en Riotinto (Domergue, 1990: 421-422; García Romero, 267).

Otro tipo de pozos excavados en época antigua son los virados, documentándose el mejor ejemplo en las minas de *Laurium*. En este distrito minero los

pozos eran de sección rectangular o cuadrada, el mayor tenía 2 x 1,90 m, el promedio 1,90 x 1,30 m. La línea de centro era realmente vertical, pero cada diez metros de profundidad la sección transversal giraba en un ángulo de 8-10°, de modo que un pozo de diez metros de profundidad el rectángulo que conforma su base podría estar en un ángulo recto con el de la boca de la entrada. Esta forma de sacacorchos se da a veces en pozos griegos y romanos profundos (García Romero, 2002: 267-268).

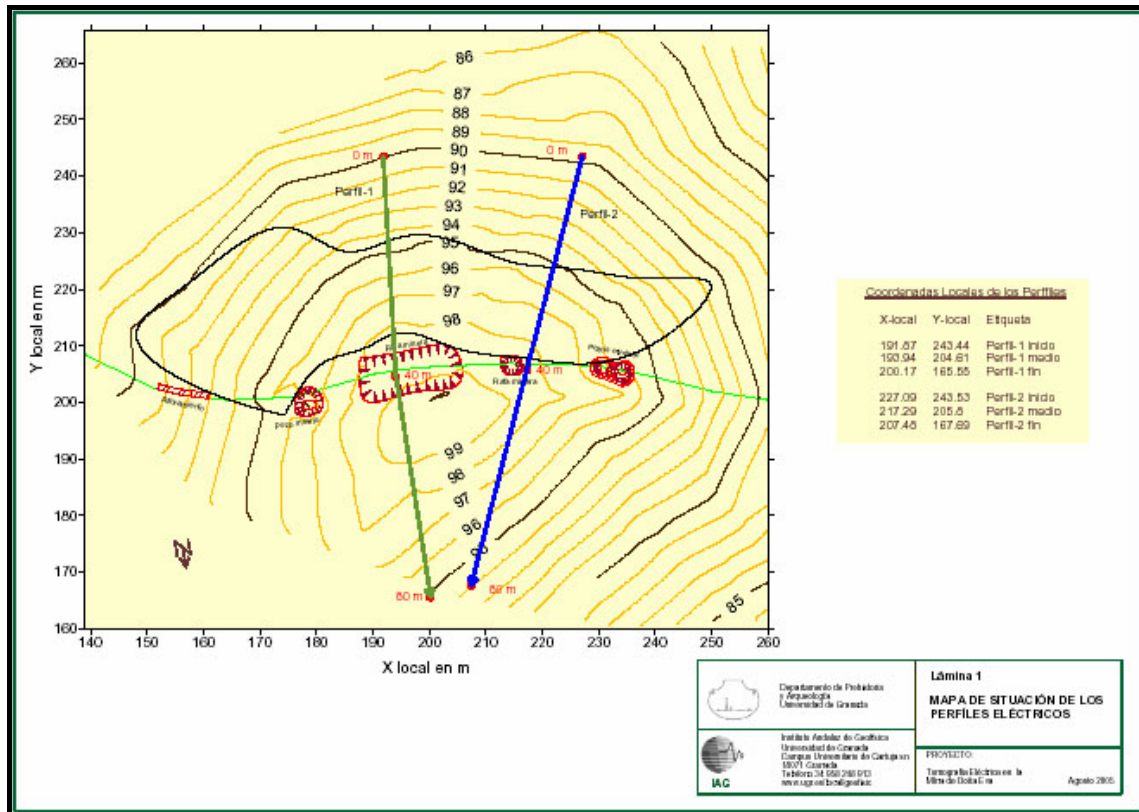


Fig. 411. Localización de los dos perfiles de tomografía eléctrica (Peña y Texeidó, 2005: 17)

Los pozos de tipo helicoidal forman un tipo raro de descenso, habilitado para la circulación de personas. Se trata de pozos circulares con rampa o escalera helicoidal dispuesta en la pared. Solo se conocen dos, el de Cala (Huelva) y el de San Gabriel en Santa Elena (Jaén) (Domergue, 1990: 423). Este último se encuentra cerca de la mina moderna con el mismo nombre, del que sólo se observa los restos de un embudo excavado sobre el granito y sobre el que, según el testimonio de Enrique Burguillo, el último explotador, se encontraba un pozo con una escalera helicoidal labrada en la pared del mismo (Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987: 291). García Romero (2002: 268) señala que sería mejor identificarlos como galerías de descenso helicoidal.

Las profundidades de los pozos varían ampliamente y se basan obviamente en la profundidad y practicabilidad económica de los filones de los depósitos. Domergue, como recogíamos en párrafos anteriores, subraya que, en las minas de plomo argentífero de Sierra Morena, los romanos continuaron los trabajos a gran profundidad en los filones de galena de mayor ley de plata, mientras que no pasaban de los treinta metros en aquellos de bajo contenido argentífero (Domergue, 1990: 426). La escasa

profundidad en los trabajos romanos en las minas de Alcuía o en las de la región de Azuaga no significa que estos trabajos no sean importantes: simplemente que, en estas minas, la mineralización, normalmente, se presenta en la superficie de los filones. En el Sudoeste no es extraño que los romanos hayan descendido a más de 100 metros. En cambio, las profundidades de 200 a 300 metros alcanzadas en el Sureste y en Sierra Morena muestran la eficacia de las técnicas romanas, en particular los sistemas de desagüe (Domergue, 1990: 429-432). Hoy día conocemos las profundidades máximas que alcanzaron los trabajos antiguos gracias a la labor de los ingenieros de minas durante la explotación de estos yacimientos filonianos en época industrial (Tabla 14)

DISTRITOS MINEROS	MINAS	METAL	PROFUNDIDADES
LINARES LA CAROLINA ANDÚJAR	El Centenillo	Ag, Pb	230 m.
	Palazuelos	Ag, Pb	100 m.
	La Cruz	Ag, Pb,Cu	100 m.
	La Luz	Ag, Pb	115 m.
	Los Escoriales	Cu	177 m.
	Salas de Galiarda	Cu	300 m.
POSADAS	Madereros	Ag, Pb, Cu	90 m.
	Dehesa de Cobatillas	Ag, Pb	25 m.
	El Ingertal	Ag, Pb	115 m.
	El Francés	Ag, Pb	160 m.
AZUAGA FUENTEOVEJUNA	Triunfo	Ag, Pb	115 m.
	Carmelita	Ag, Pb	30 m.
	A° Guaditoca	Ag, Pb	30 m.
	Esperanza	Ag, Pb	70 m.
	Salto del Burro	Ag, Pb	30 m.
	A° Tellez	Ag, Pb	40 m.
	Venus	Ag, Pb	20 m.
	Araceli	Ag, Pb	21 m.
	San Rafael	Ag, Pb	15 m.
	Eneros	Ag, Pb, Cu	100 m.
	Santa Bárbara	Ag, Pb	200 m.
	Piconcillo Sur	Ag, Pb, Cu	70 m.
ALCUDIA	Valdeinfierno	Ag, Pb	50 m.
	Las Cuevas	Hg	100 m.
	Quinto del Hierro	Ag, Pb	170 m.
	Nueva Concepción	Hg	50 m.
	La Victoria	Ag, Pb	20 m.
	La Romana	Ag, Pb	120 m.
	Candelaria	Ag, Pb, Cu	30 m.
	San Marcos	Ag, Pb	40 m.
	El Mochuelo	Ag, Pb	50 m.
	El Gallo	Ag, Pb	30 m.
	Romanilla	Ag, Pb	25 m.
	San Serafín	Ag, Pb	56 m.

	Socorro	Ag, Pb, Cu	25 m.
	Solana de Ballesteros	Ag, Pb	70 m.
	El Burcio	Ag, Pb	18 m.
	Las Pozas	Ag, Pb	117 m.
	Diógenes	Ag, Pb	130/170 m.
	San Quintín	Ag, Pb	100 m.
	Las Minillas	Ag, Pb, Cu	173 m.
CÓRDOBA- LOS PEDROCHES	Cerro Muriano	Cu	234 m.
	Castripicón	Cu	100 m.
	A° Percedero	Ag, Pb	50 m.
	Chaparro Barrenado	Ag, Pb, Cu	220m.
	Canadá	Cu	60 m.
	La Solana	Ag, Pb, Cu	140 m.
	Los Almacenes	Ag, Pb	230 m.
	Sortijón del Cuzna	Ag, Pb, Cu	50 m.
	Santa Eufemia	Ag, Pb, Cu	100 m.
	El Soldado	Ag, Pb	160 m.
	Las Morras	Ag, Pb	50 m.

**Tabla 14. Profundidades máximas alcanzadas por los romanos en las minas de la región de Sierra Morena (Domergue, 1990: 430-431)**

DISTRITOS MINEROS	MINAS	METAL	PROFUNDIDADES
CARTAGENA- MAZARRÓN	Sierra Cartagena	Ag, Pb	250 m.
	Cabezo Rajado	Ag, Pb	280 m.
	Mazarrón	Ag, Pb	340 m.
	Pedreras Viejas	Ag, Pb	100 m.
	Coto Fortuna	Ag, Pb	100 m.

**Tabla 15. Profundidades máximas alcanzadas por los romanos en las minas de la región del Sureste Peninsular (Domergue, 1990: 431-432).**

Como se puede observar en la tabla (Tabla 15), la diferencia de profundidades alcanzadas por los romanos en las diferentes minas de este distrito minero, pone de manifiesto como éstos sólo continuaron profundizando los trabajos de extracción en aquellos filones cuya mineralización contenía una alta ley de plata como ocurrió en el área de El Centenillo y Salas de Galiarda, cuyos yacimientos filonianos, como ya reseñamos en otro punto, presentan una mayor ley de plata que los del área linarense. Esto no quiere decir que en las demás zonas (Andújar y Linares) no sufrieran una explotación intensa, sino que, a juzgar por las profundidades alcanzadas (alrededor de los 100 metros), los trabajos se centraron tanto en los niveles superficiales como en los secundarios, abandonándose cuando la ley del metal disminuía y a su vez aumentaba los costes de extracción del mineral.

## B.2) Galerías

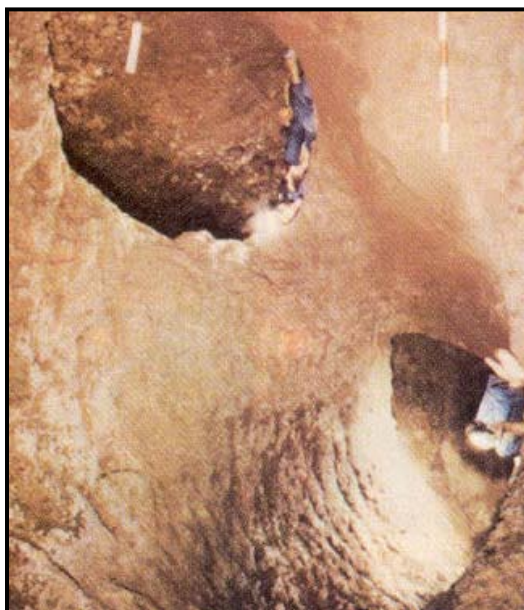
Una vez localizado el filón, el sistema de ataque era inverso, no guiaban las galerías, sino los pozos. Se abría un pozo en un extremo y otro en el otro. Ambos se unían en el interior por medio de una galería, que vaciaba el filón (Davies, 1935: 122).

Los romanos no intentaban vaciar sistemáticamente la caja filoniana sino que, teniendo en cuenta la dureza de la roca encajante, lo normal era extraer sólo aquel mineral considerado de interés. Agatárquides cuenta como explotaban las minas de oro de Egipto, donde los trabajos subterráneos no eran rectilíneos, sino que se extendían siguiendo el recorrido de los filones de cuarzo aurífero (Diodoro, *B. H.* III, 12, 5).

Los romanos cuando descubrían el filón de mineral, lo excavaban siguiéndolo en todas las direcciones, extrayendo las partes más ricas. Los trabajos romanos se desarrollaron allí donde las mineralizaciones tienen una ley alta en metal vaciando la caja filoniana al completo y se interrumpieron allí donde la mineralización no era suficiente. Por ello, los trazados de las galerías se adaptan generalmente a la disposición de los filones, pudiendo hallarse desde pequeñas, tortuosas y estrechas galerías, hasta los grandes anchurones producto de la extracción de grandes bolsadas de mineral. Estas masas de mineral fueron explotadas por el sistema de minería moderna conocido como de “huecos y pilares”. Para evitar derrumbes en el proceso de extracción, los mineros antiguos se veían obligados a dejar una serie de columnas de mineral en el interior de las bolsadas, aunque estas contuvieran algo de mineral o bolsadas de ganga (Fig. 269). De hecho, durante los siglos XIX y XX fueron beneficiadas estas columnas y pilares de mineral con otros rellenos que fueron desechados por los romanos. Estos anchurones se comunicaban a través de los pozos y pequeñas galerías (Domergue, 1990: 426-428; Antolinos, 2005: 75).

Los mejores ejemplos de anchurones documentados pertenecen a las minas del Sureste y Suroeste peninsular. En las labores antiguas documentadas en el Cerro del Sancti-Spiritus (Sierra de Cartagena), se pudieron reconocer cuatro anchurones inmediatamente juntos, separados y sostenidos únicamente por pilares del mismo mineral, y comunicados por pozos y pequeñas galerías (Antolinos, 2005: 75). A lo largo de toda la Faja Pirítica Ibérica del Suroeste se han podido documentar numerosos ejemplos de anchurones y pequeñas galerías resultado de los trabajos de extracción del mineral jarosítico, rico en plata y en oro (Flores Caballero, 1981: 74). Las pequeñas galerías de sección rectangular con techo de forma de bóveda de cañón halladas en el área minera del suroeste sirvieron, según Pérez Macías, Funes y Pumares (1985: 26-27), para la búsqueda de zonas con altas leyes de metal que posteriormente se aprovecharían por medio de grandes cámaras. Las dos cuevas artificiales más famosas que han quedado en la memoria de los mineros de Riotinto son la Cueva del Lago y Cueva del Tabaco (Fig. 412), aunque existieron otras muchas, como las denominadas Pozos Amargos, Silos de la Mora o la Cañería de Nerva (Pérez, Funes, Pumares, 1985: 27; Pérez Macías *et al.*, 1990; 1996: 15-17).





*Fig. 412. Cueva artificial de la Cueva del Tabaco (Huelva) (Pérez, Funes y Pumares, 1985)*

En el distrito Linares-La Carolina el mejor ejemplo de explotación por anchurones y pequeñas galerías se encuentra a 2 Km. al Sudoeste de la población de La Carolina en el lugar conocido como Las Torrecillas-San Telmo. Estos restos de extracción se consideran del periodo romano debido al hallazgo de cerámica hispanorromana, más concretamente, de lucernas bitroncocónicas (Pastor *et al.*, 1981: 69; Domergue, 1987: 279) (Fig. 267 y 269). Aunque hoy día apenas se pueden reconocer las oquedades y galerías antiguas a causa de la explotación ininterrumpida que ha sufrido este yacimiento de galena argentífera desde época romana hasta el siglo XX.

Las galerías pueden ser de prospección, de desagüe o de extracción (Fig. 413). Las huellas del trabajo son, junto a los lucernarios, los elementos más significativos de las labores romanas. Tales huellas son los surcos que las herramientas dejan en las paredes cuando la roca es dura. Algunas zonas no poseen estas huellas debido, por un lado, a la fragilidad del mineral que permite el avance en pocos golpes de pico y, por otro lado, a la erosión posterior, e incluso el cuerpo del trabajador, que muchas veces roza las paredes, haciéndolas desaparecer (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 30-31; García Romero, 2002: 257).

Por la dirección de las marcas de las herramientas puede dilucidarse la forma de la extracción del mineral, es decir, las zonas que se pican primero y desde que posición se trabaja. Desde la entrada las líneas del pico en el lado izquierdo son convexas, con una parábola acusada; en el techo de la galería son longitudinales a la dirección de la galería; y en lado derecho son convexas, pero con una curva menos acusada que en el lado izquierdo. Como la señal del pico nunca puede ser convexa al que trabaja, la dirección del trabajo la marca la convexidad de las parábolas (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 30-31).

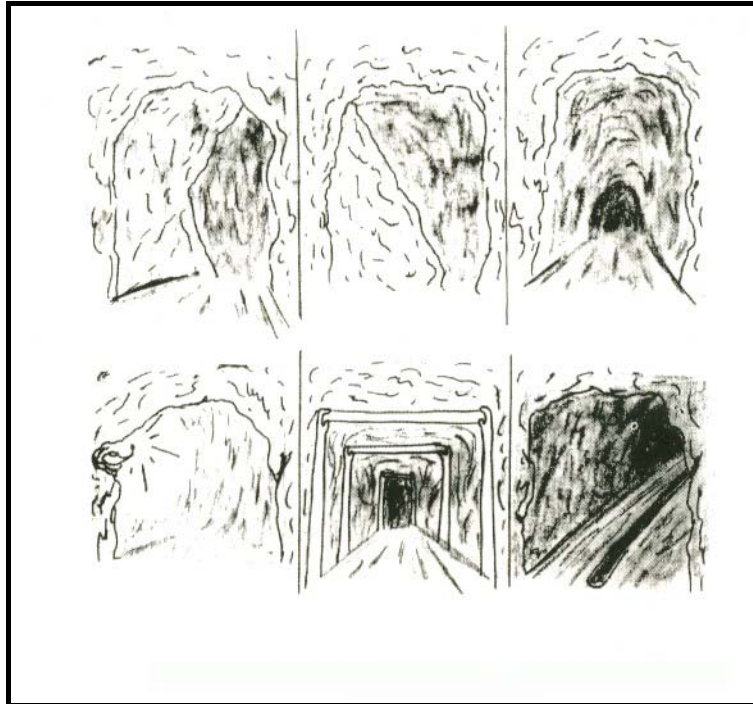


Fig. 413. Sistema de avance extractivo en las galerías (García Romero, 2002:257)

Como primer paso el minero antiguo picaba en el lado derecho, en el que se obtienen unas marcas cóncavas paralelas a la mano derecha del trabajador; en segundo lugar, desde el centro, trabajaba el techo, de lo que resultan unas marcas longitudinales ya que aquí es rectilíneo; y finalmente picaba la zona izquierda sin cambiar la posición, apareciendo una señales menos parabólicas, puesto que el obrero no se encuentra perpendicular a la galería sino virado sobre su lado izquierdo. Como colofón, construiría el lucernario en el lado izquierdo, lo que le permitiría volver a picar el lado derecho con soltura, sin preocuparse por apagar la lucerna o dañarla, y con la suficiente luz (Fig. 414) (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 30-31; García Romero, 2002:257-258).



Fig. 414. Lucernario en uno de los hastiales de la galería de la mina Balsa (Cartagena) (Antolinos, 2005: 79)

Las marcas de herramienta metálica son muy distintivas, ya sean las profundas huellas piramidales de las cuñas, las marcas cortas y estrechas del pico-martillo, las cortas de los picos saneadores, las cortas y anchas del zapa-pico o las también anchas, pero muchas más largas e irregulares de los cinceles que alisan las paredes (Craddock-Gale, 1988: 173). Es precisamente esta labra de las paredes de las galerías una de las principales características distintivas de las minas romanas (Blanco y Rothenberg, 1981: 119; García Romero, 2002: 258).

- *Formas y tamaños*

Si bien el sistema de pozos y galerías terminó por caracterizar las técnicas de extracción romanas, siempre que fue posible evitaron los *putei* y *cuniculi* y se decantaron por las cortas al aire libre. En todo caso, la tendencia, tanto en unos como en otros, fue reducir lo máximo posible las dimensiones. Este hecho hizo que la mano de obra infantil fuera fundamental, dado las dimensiones de las galerías. Agatarquides cuando habla de las minas de oro de Egipto, destaca la presencia de niños portadores que acarreaban el mineral desde el interior de la mina hasta el exterior (Diodoro, *B. H.* III, 13, 1-3). Al hacer estas galerías de un tamaño reducido conseguían ahorrar tiempo y trabajo, supuesto que disminuían la cantidad de ganga extraída y hacían innecesario entibarlas. La excavación bajo tales condiciones tuvo que ser ardua. El minero para atacar de cara el filón tenía que estar de rodillas o tenderse. Estas posiciones serían muy dolorosas si se adoptaban durante un cierto tiempo. Aunque la comodidad y el bienestar del minero no era lo que más preocupaba al explotador de las minas, cuyo único interés era obtener el mayor porcentaje de mineral al más bajo costo posible (García Romero, 2002: 258).

La forma más usual de las galerías fue la rectangular, pero también son comunes formas trapezoidales y ovals. Las formas trapezoidales parecen tener un promedio de 0,48 m de ancho en el techo y 0,61 m en el piso y tienen aproximadamente un metro de altura (Shepherd, 1993: 17-18). En las minas de *Laurium* (Grecia), las galerías adoptan secciones rectangulares, cuadradas y trapezoidales y, tienen una altura media de 0,60 m. sin superar nunca el metro. En las minas de Santa Justa y Aljustrel en Portugal presentan unas dimensiones de 1,80 x 1,20 m y 1,20 x 1 m, respectivamente. En Bosnia y en Dacia alcanzan por término medio 0,70 m de altura, y en Mitsera (Chipre) no rebasan los 0,50 m. (Davies, 1935: 16; Ramin, 1977: 66; Antolinos, 2005: 75).

La sección de las galerías es generalmente regular, con esquinas recortadas nítidamente. La galería es más alta allí donde se estrecha y más ancha cuanto más baja, lo que se traduciría en el mismo volumen de producción de mineral en todo el recorrido. Estas diferencias de tamaño pueden surgir al encontrar el trabajador zonas más duras, que obligaría a picar las más blandas (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 30; García Romero, 2002: 259).

Muy típicas de la minería romana son las galerías en rampa o “trancadas” (Fig. 415), a veces erróneamente llamadas pozos inclinados, supuesto el concepto de pozo conlleva la verticalidad y la dificultad de paso, cuando este tipo de galerías se

realizaban precisamente para facilitar los accesos a los trabajos profundos. Como señala García Romero, es preferible llamar pozo inclinado a aquel en el que es necesario utilizar las cuatro extremidades para descender y ascender; mientras que en las trancadas se marchaba a pie, e incluso podían transitar grandes animales de acarreo. Éstas se desarrollan como una galería que se va introduciendo en diagonal hacia el interior, hasta llegar al filón donde enlazaba con la galería que seguía el recorrido del mismo. Debido al elevado desnivel que debía salvar, se construían escalones en el piso de las mismas. Una de esas galerías inclinadas o trancadas se habilitó en la mina de Santa Bárbara (Posadas, Córdoba), para instalar en su tramo central tornillos de Arquímedes escalonados que exvasaban el agua hacia el exterior (García Romero, 2002: 259-261).

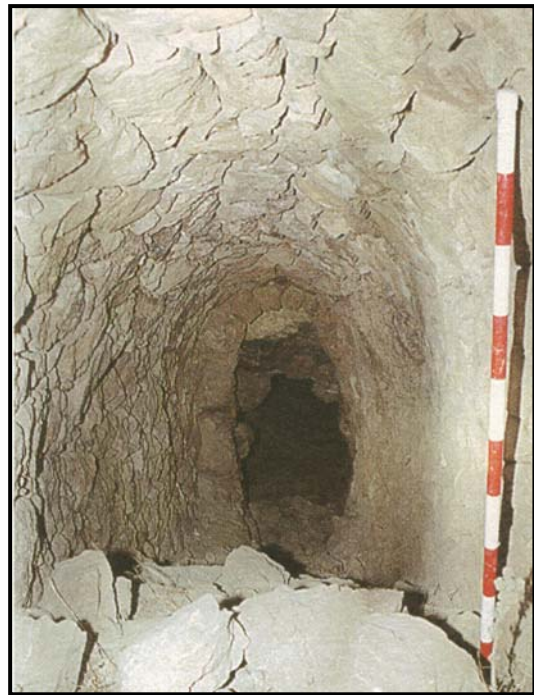


Fig. 415. Interior de la galería inclinada de la Rambla del Arenque (Cartagena) (Antolinos, 2005: 76)

Otro tipo especial de galerías son la de prospección. Dada la usual existencia de redes filonianas en la Península, desde un filón cabe la posibilidad de encontrar otro. En *Vipasca* II, 15-18 se dan las normas a que se deben atener esas galerías de prospección que parten del socavón de desagüe general del distrito minero. El *cuniculus* debía ser respetado por todos los mineros del distrito. Sin embargo, el *procurator*, con el fin de explorar un nuevo yacimiento (*novum metallum*), permitirá hacer una galería prospectiva (*ternagum*) a partir del canal de desagüe siempre y cuando no excediera ésta de 4 pies de ancho y otros 4 de alto (1,20 x 1,20). No se podía buscar ni explotar un filón que estuviese dentro de la franja marginal de 15 pies del *cuniculis*. Cuando se refiere a los pozos de plata, la franja de separación respecto al *cuniculus* es de más amplitud, 60 pies (18 m). La diferencia dependería, probablemente, de la distinta naturaleza del terreno. La sanción por no cumplir lo estipulado por la ley variaría según la condición jurídica de la persona, siendo la misma que por hurto (D'ors, 1951: 131-132; Mangas y Orejas, 1999: 319; García Romero, 2002: 261).

En Riotinto las galerías de prospección tienen una sección cuadrada, trazado horizontal y sección angosta. Son conocidas como “cajas de muerto”. Se utilizaron en lo que en la minería moderna se denomina “sondeo de leyes”. Estas sirvieron para la búsqueda de zonas con altas leyes para posteriormente aprovecharlas. Es por eso mismo que son los trabajos más abundantes y existen en cualquier lugar donde apunte un filón (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 26-27). Estas galerías-cata son fácilmente reconocibles, no sólo por sus reducidas dimensiones y número abundante, sino por la evidencia de su interrupción brusca ante un resultado negativo en la prospección (Arteaga y Ugalde, 1986: 109).

La gran mayoría de las galerías romanas documentadas se caracterizan por su tamaño reducido, que, como ya se ha señalado, responde a una estrategia consciente de extracción minera a pesar de que sabían hacerlas más grandes. Cuando se pretende que pasen por ellas personas adultas de pie o animales de carga se da generalmente una anchura mayor en la parte alta de la galería. En este caso se hace necesaria la entibación con madera, que por lo regular es de pino (Luzón, 1970: 227).

La intensa explotación llevada a cabo durante la etapa industrial de los mismos yacimientos mineros explotados en época antigua, ha hecho que hoy día se cuente con escasos vestigios de trabajos subterráneos en el distrito minero Linares-La Carolina. Tan sólo conocemos a través de los trabajos de campo y la documentación bibliográfica algunos ejemplos como la Est. 37 y 41 en el arroyo el Murquigüelo (Fig. 148), Est. 61 en la mina la Botella, Est. 73 en la mina de Los Curas (Contreras *et al.*, 2004), la Torrecilla (Domergue, 1987: 279), en Palazuelos (Domergue, 1987: 276-277), en Cerro Hueco, el Cerro de San Bartolomé, la mina de San Roque (Davies, 1935; Domergue, 1987: 287), La Cruz (Domergue, 1987: 288), etc. (Fig. 253), los cuales, afortunadamente, no sucumbieron al empuje del *boom* minero de los dos siglos pasados por su escasa rentabilidad económica. Se observa que en todas estas galerías producto de la extracción del mineral adoptan la misma fisonomía del filón explotado.

### **VII.1.3. Métodos de fortificación y consolidación en las minas subterráneas**

#### *A) El entibo*

Después de abrir cualquier excavación subterránea, principalmente cuando el terreno se presentaba blando y con riesgo de desprendimientos, era preciso conservar las galerías y los pozos mineros para conseguir la seguridad de los mineros, la continuidad de los trabajos de extracción y el transporte del mineral hasta la superficie. De este modo debieron fortificar las labores subterráneas conforme iban arrancando el mineral y según las necesidades y adversidades a la que se enfrentaban, empleando en cada momento el método más adecuado con el objeto de facilitar y economizar los trabajos (Antolinos, 2005: 75). Cuando la roca o el terreno donde se abrían los pozos y las galerías era duro y consistente no era necesaria su entibación o fortificación. El minero romano siempre que fue posible evitó el entibo de las labores subterráneas, para lo cual, en muchos casos, los pozos y las galerías se hacían muy

pequeños con el fin de no entibarlas y, por tanto, de economizar aún más las explotaciones.

Para la consolidación de los pozos y las galerías se recurrió a dos tipos de materiales, la madera, para la enmaderación, y la piedra para el encofrado. La preferencia o la decisión por uno de estos materiales vendrían determinadas por el coste de la construcción, las posibilidades económicas del explotador, las características del terreno o el periodo de ejecución de los trabajos de extracción.

La entibación o la enmaderación consistían en el empleo de la madera como material de fortificación de las excavaciones subterráneas. En líneas generales, para la entibación de los pozos o las galerías se empleó la madera de pino y de encina, esta última recomendada por Vitrubio (II, 9) (anexo nº 2: 81), aunque también se utilizaban otras como el haya, el roble o el castaño. Entre todas las citadas, la madera de pino presentaba una serie de ventajas que la hacían la más apropiada para la entibación no sólo por su resistencia, estructura recta y uniforme, sino además por su abundancia y gran diversidad de especies (Antolinos, 2005: 75). Además la madera se conserva muy bien en condiciones húmedas si hay presente cobre, plomo o zinc (Shepherd, 1993: 26).

El segundo sistema de fortificación y consolidación de las excavaciones subterráneas empleado por los romanos fue mediante la utilización de la piedra, concretamente a través de la fabricación de mamposterías, tanto en seco como ordinarias (con mortero de cal y arena). La mampostería en seco sólo precisaba, para poder ajustar y acomodar unas piedras con otras, del arreglo y el labrado de las rocas, mientras que la mampostería trabada con tierra o barro, con mortero de cal o cualquier tipo de argamasa, sólo requería, tal y como salían de la cantera, la acomodación de la roca según su forma y tamaño y la unión con tierra o argamasa; por consiguiente, era más rentables y menos costosa. En este sentido se sabe que en las fortificaciones subterráneas antiguas de Sierra de Cartagena se empleó con más frecuencia la mampostería en seco que la ordinaria (Antolinos, 2005: 76). Este sistema de fortificación mediante mampostería se ha seguido utilizando hasta época contemporánea, sobre todo para reforzar, o bien, sólo la entrada de los pozos (lo que comúnmente se denomina como el brocal del pozo) o bien en toda su profundidad según la dureza de la roca donde se haya excavado el pozo (Fig. 416).

#### A.1) Pozos

Probablemente, en el caso de los pozos gemelos, uno de ellos se entibara y sirviera para la extracción, y el otro sin entibar, con escalones en sus paredes para el acceso de los obreros (Domergue, 1990: 421-422). Los pozos romanos, cuando atravesaban terrenos poco consistentes se encofraban con piedra seca, bloques trabados con mortero o entibado de madera, mediante anillos, como los hexagonales en Cabezo Rajado (Cartagena), adaptables tanto a los pozos circulares como a los cuadrados (Domergue, 1990: 424-425).

A medida que el pozo descendía se iban haciendo agujeros para las vigas. Se recortaban agujeros a un lado ya sea como pasos o para sostener vigas de madera

(mortajas) para formar una escalera que, a su vez, servían de tirantas (Healy, 1993: 104; García Romero, 2002: 271).

1



2



*Fig. 416. (1 y 2) Pozos modernos del filón Ranchero con brocales contruidos en piedra (Est. 160) (El Centenillo, Jaén)*

La mayor parte de los ejemplos de restos de entibación que se conocen proceden de las minas de Cartagena. En el último cuarto del siglo XIX se descubrió en el Cabezo Rajao un pozo entibado con madera de roble de sección hexagonal que estaba formado por varios anillos de seis tablones enlazados cada uno de ellos por sus extremos. El hueco que formaban la roca excavada y los tablones de madera fue rellenado con escombros. Por otro lado, en la mina Triunfo (Cabezo de San Cristóbal, Mazarrón) fueron hallados a 125 m. de profundidad tres anillos compuestos cada uno

ellos por doce tablonces de madera de 0,50 m de longitud y 0,10 m de anchura. También, en el Coto Fortuna se encontró también un pozo entibado de sección octogonal de características similares a las anteriores (Fig. 417) (Gossé, 1942: 53). Igualmente, en la mina Crescencia (Sierra de Cartagena) se constató un pozo circular de 1,60 m de diámetro, excavado en la roca caliza y revestido con mampostería en las zonas donde el terreno apareció más débil y deleznable (Antolinos, 2005: 76).



Fig. 417. Dibujo de entibamiento de un pozo romano, El Coto de la Fortuna (Mazarrón) (Antolinos, 2005: 76)

## A.2) Galerías

Generalmente las galerías son de tamaño reducido y pocas adecuadas para pasar una persona adulta, debemos recordar como Diodoro de Sicilia (B.H. V, 7) alude al trabajo de niños y de adolescentes en el interior en las minas. De este modo tenían la suficiente solidez para no necesitar entibaciones. Pero cuando se pretendía que pasaran por ellas personas adultas a pie, o animales de carga, se daba generalmente una anchura mayor a la parte alta de la galería. En este caso se hacía necesaria la entibación con madera, normalmente de pino (Plinio, *N.H.* XXXIII, 21, 3) (Luzón, 1970: 227). Según Plinio, las paredes de las galerías en Hispania frecuentemente se enlucían de asfalto para evitar que cayese tierra (Shepherd, 1993: 26).

Los romanos emplearon diferentes formas de entibamiento y reforzamiento de las galerías con el fin de prevenir posibles derrumbes. Una de las posibilidades de reforzamiento de las galerías fue la de emplear los mismos estériles para ir rellenando los vacíos que ocasionaba la extracción del mineral (Domergue, 1990: 428). En Etruria, en Aramo (Asturias) y en *Laurium* las techumbres frecuentemente se sostuvieron llenando una cámara vacía con escombros, lo que además solucionaba el problema de extraerlos a la superficie (Davies, 1935: 29; García Romero, 2002: 273).

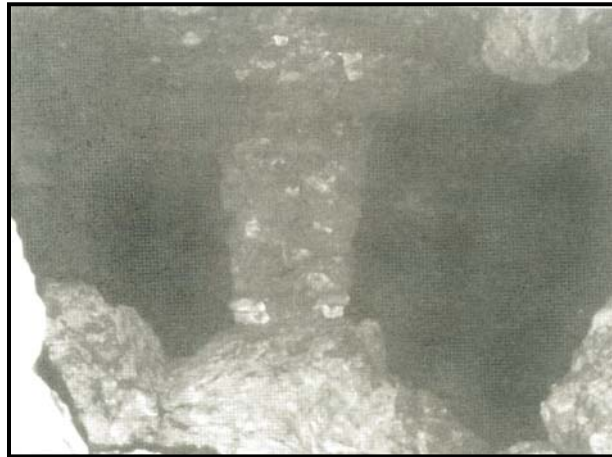
Otra forma era la de la utilización de pilares. El pilar es el medio más fácil de sostener el techo de un filón, se trata de islotes estériles o mineral pobre, que se dejan in situ y hacen el papel de columnas que soportan el techo de una sala. En las zonas donde la mineralización es abundante se vacía la caja filoniana al completo, allí donde no lo es, se dejan pilares de soporte. Este hecho se observa perfectamente en las canteras de extracción de piedra y especialmente el mármol. Este sistema se trata de una



manifestación grosera de la técnica moderna conocida como de “huecos y pilares” (Domergue, 1990: 417 y 427).

Los pilares, tallados en el propio mineral que está extrayendo, se dejaban con objeto de que mantuvieran sólida la techumbre (*pilae*). Únicamente en el caso de que los minerales beneficiados fuesen muy ricos, se conformaban pilares con bloques de escombros o se sustituirían por puntales de madera (Shepherd, 1993: 25; García Romero, 2002: 273) (Fig. 418).

Fig. 418. Ejemplo de los pilares contruidos a base de escombros y utilizados como elementos de sustentación en las galerías (García Romero, 2002: 274).



En un artículo escrito en la Revista minera titulado *las minas de Castilla La Vieja y Jaén* (1919) refiriéndose a las minas de cobre de Andújar, concretamente a Los Escoriales, donde a principios del s. XX se llevaron a cabo investigaciones y prospecciones para poner en explotación este filón, se señala la utilización de pilares y el relleno de las galerías de mineral pobre o estéril como forma más sencilla de reforzar los trabajos subterráneos. Éste dice así: “*Las antiguas labores han causado la mayor parte de las dificultades que han tenido que vencer. Éstas obligaron a suspender a 127 metros de profundidad la perforación del primer pozo y atacar un segundo emplazado de manera a no encontrarse directamente con las labores antiguas. Luego tuvieron que extraer las aguas acumuladas en las referidas labores a fin de poder entrar y trabajar sin peligro las zonas de alrededor. Las labores antiguas las han encontrado en todas las plantas por encima de la 5ª. Sólo la galería 6ª, situada a 175 metros de profundidad, no las ha tocado; pero una chimenea abierta desde dicho nivel las ha encontrado a más de 160 metros de profundidad, lo que parece considerable para una época en que no se disponía de ningún motor mecánico. Estas labores antiguas siempre se han mostrado excesivamente irregulares, con contornos raros, dejando entre sí pilares o llaves, que no siempre se presentan estériles. Generalmente dichas labores han sido completamente rellenas y las tierras del relleno contienen cantidades de mineral bastante importantes que dan lugar a pensar en la posibilidad de explotarlas*” (Revista minera, 1919: 265).

Plutarco (*Moralia Lycurgus*, 843) dice que Licurgo trajo a un concesionario minero, Diphilus, para intentar retirar de las minas de plata “roca de soporte” (pilares) en contra de las leyes establecidas, que castigan el delito con la muerte. La tentación de retirar mineral valioso de los pilares era muy grande, supuesto que aportaba una ganancia rápida y fácil (Shepherd, 1993: 25; García Romero, 2002: 274).

La forma más común eran los cuadros de madera que se utilizaron sistemáticamente cuando lo exigía la inestabilidad de los terrenos atravesados. Normalmente, están realizados en maderas locales, corrientemente en encina. Uno de los principios más importantes es que los elementos que componen un cuadro no deben jamás clavarse, ya que es necesario que puedan jugar sin romperse (Domergue, 1990: 417-418). Los mineros griegos realizaron cuadros de madera de olivo, con muescas bien cortadas y uniones en espiga entre puntales y dinteles (Healy, 1993). Las maderos se unían con muescas y espigas, y sus extremos se tallaban a bisel (Fig. 419) (García Romero, 2002: 276). Con este tipo de entibamiento se reforzarían tanto los techos como las paredes de las galerías.

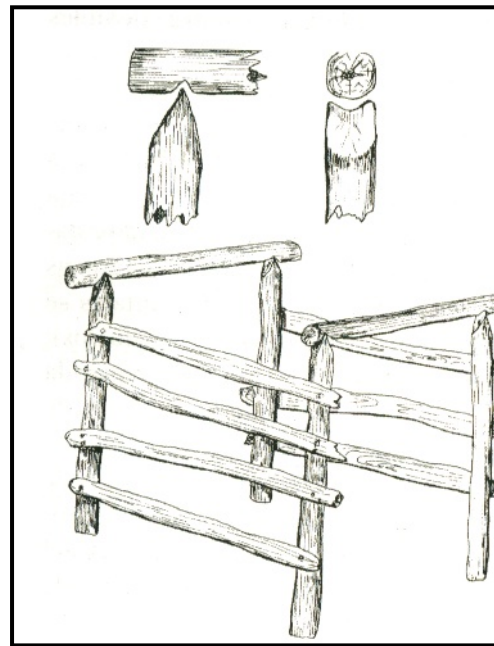


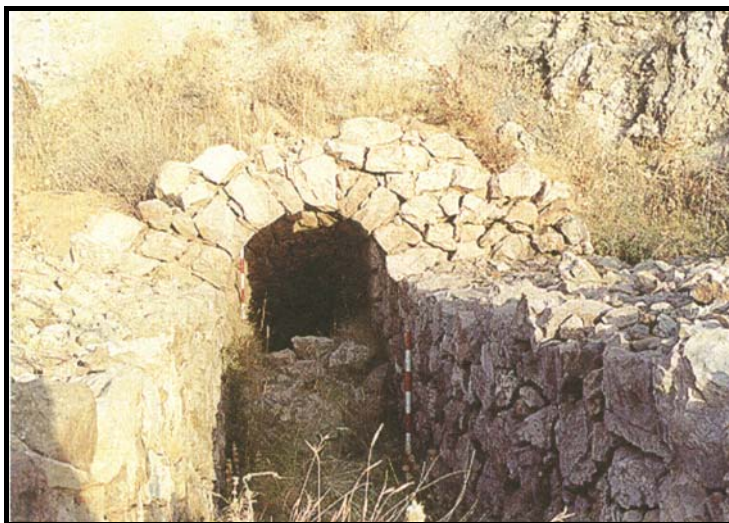
Fig. 419. Esquema de entibamiento de las minas (Luzón, 1973)

Palmer (1927) dio detalles del apoyo de una galería rectangular en esquisto a 70 m de profundidad y de 750 m de longitud, pero, lamentablemente, sin mencionar ubicación y fecha. Cada dos puntales verticales cuadrados de 9 cm. de lado se colocan tabloncillos de techo rectangulares de 15 x 9 cm. Los tabloncillos del techo están muescados, seguramente para adaptarse en los puntales verticales (García Romero, 2002: 276).

La mampostería fue otro sistema de fortificación y consolidación de las galerías. En Cabezo Rajao se empleó la mampostería ordinaria para fortificar los techos de algunas galerías que podían sufrir hundimientos. También en la Rambla del Abenque (Cartagena) se ha constatado la existencia de una galería romana consolidada con mampostería en seco, para fortificar los esquistos arcillosos del lugar, a través de los bloques de mármol extraídos de un afloramiento inmediato (Fig. 420) (Antolinos, 2005: 76).

Las tirantas fue otro sistema utilizado por los mineros romanos. Cuando la mineralización era rica y abundante, se extraía toda la caja filoniana. Para mantener la separación de las paredes, sobre todo cuando estaban próximas, en el caso de diaclasas vaciadas, los romanos empleaban tirantas de madera. Estas tirantas eran una traviesa horizontal cortada con la longitud requerida y apuntada en sus extremos, mantenida en su sitio mediante unos lomos de unos 45 cm. de longitud, entallados en una mortaja y

plaqueados verticalmente sobre las paredes. En Diógenes (Ciudad Real), las pequeñas cavidades (3 cm. de profundidad) que en el nivel 345 se encuentran frente a frente en las paredes del filón, que en este lugar tiene una anchura de 0,70 cm.-1 m, han debido servir de alojamiento de los extremos de tirantas (Domergue, 1990: 417).



*Fig. 420. Galería fortificada con mampostería en el exterior en secote la Rambla de Arenque (Cartagena) (Antolinos, 2005)*

A pesar de que no disponemos de evidencias arqueológicas ni referencias documentales y bibliográficas, sin duda alguna, al igual que en otras regiones mineras de la península, estos métodos de fortificación se emplearían en los trabajos subterráneos de las minas del distrito minero de Sierra Morena Oriental.

Era interés del fisco controlar la seguridad en las minas para contribuir al buen funcionamiento de las explotaciones. La ley obligaba a tener bien entibados los pozos. En las leyes de Vipasca encontramos una serie de disposiciones destinadas a regular y velar por el buen estado de los sistemas de entibación de los trabajos subterráneos. *Vip. II, 11* dicta normas para que la madera de los entibos sea renovada antes de que llegue a pudrirse. La madera podrida (*putris materia*) debía ser renovada por madera nueva (*materia nova e idónea*) por el colono de la explotación. Este artículo, como señala García Romero (2002: 277), debe hacer regencia a los cuadros de los pozos y galerías, puntales y tirantas.

*Vip. II, 12*, habla del apuntalamiento con puntales de madera o de testigos geológicos para impedir los desplomes, de los que había que vigilar su buen emplazamiento como su estado, reemplazados cuando fuera necesario. Estaba estrictamente prohibido derrumbar o erosionar de cualquier forma los elementos de entibo. En *Vip. II, 13* se establece la sanción para los que atenten contra los entibos de las instalaciones mineras, cuya pena es la misma que en el caso del robo de mineral (García Romero, 2002: 277).

#### VII.1.4. Los accesos a las minas subterráneas

La entrada de los mineros hacia el interior de la mina desde la superficie se realizaba por las mismas obras ejecutadas en las excavaciones subterráneas, a través de las rafas, pozos y galerías. Para facilitar el acceso hacia la mina fue necesario el acondicionamiento de algunas de estas obras, que, apoyadas por una serie de mecanismos, permitían comunicar la entrada de los mineros con el frente de extracción del mineral (Antolinos, 2005: 76).

Siempre que la extracción se limitó a las monteras superficiales, se accedía por los mismos afloramientos. Lo más normal es que el descenso en las rafas, entre los pilares de estériles dejados *in situ* entre las paredes, se efectuó siguiendo la técnica que los montañeros denominan “*escalada libre*”, aprovechando una excrecencia de la roca o un escalón tallado en la pared. Seguramente así se bajaría por las estrechas rafas romanas de El Centenillo (Baños de la Encina) o de La Loba (Fuente Obejuna) (Domergue, 1990: 418-419).

A veces los descensos a rafas y galerías profundas se realizaba a través de galerías inclinadas, bien en rampas o bien labrando en la roca una serie de peldaños, si estos no eran construidos con obra (Fig. 407, 415 y 420). El caso más sobresaliente parece haber sido el de Santa Bárbara (Fuente Obejuna). Ésta se trata de una galería de sección regular de 2 x 2 m entibada que descendía hasta los 85 m de profundidad. Tenía escalones tallados en la roca e incluso por ella podían circular grandes animales de carga. Se ha encontrado el esqueleto de un caballo que se debió utilizar en los trabajos de la mina (Domergue, 1990: 419).

En ocasiones, la misma galería inclinada, como la trancada de de Santa Bárbara o las galerías de Sotiel Coronada y El Centenillo, se aprovecharon para instalar una serie de tornillos de Arquímedes y descender a los trabajos subterráneos (Luzón, 1970: 228).

Los pozos fueron una de las vías principales de acceso al interior de las minas. Cuando los pozos son muy estrechos (2 x 0,5 m), como en el caso de El Francés (Almodóvar, Córdoba), Quinto del Huerto (Belalcazar, Córdoba) y en Diógenes (Valle de Alcudia, Ciudad Real) se supone que los mineros descendería “en oposición” (Domergue, 1990:419), apoyando la espalda en las paredes del pozo y sin ayuda de una cuerda (Luzón, 1970: 228).

En pozos un poco mayores los mineros descendían mediante una cuerda de esparto, ayudándose con unos huecos excavados en la roca para apoyar los pies. Este parece el procedimiento más utilizado en las minas pequeñas (Luzón, 1970: 228). Un ejemplo de este sistema podría ser las muescas excavadas en las improntas de pozos documentados en el espejo del filón de Cerro Hueco (Fig. 367).

En la mina El Francés (Almodóvar, Córdoba) se ha encontrado *in situ* un bloque de cuarzo con tres acanaladuras, fruto del roce de una cuerda (Domergue, 1990: 414; Davies, 1935: 120). En Cabezas del Pasto (Huelva) uno de los pozos gemelos circulares presenta en su borde cortes de una cuerda en un tercio del perímetro,

colocándose a un lado para evitar interferir con el cesto, como ocurre frecuentemente en los pozos de Linares (Davies, 1935: 120; García Romero, 2002: 293).

En Arrayanes, concretamente en la rafa de San Ignacio I, se documentaron tres pozos vecinos de pequeña sección, en cuyas dos paredes enfrentadas de dichos pozos, cada 50 cm., se han dispuesto muescas que sirvieron bien para poner tirantas de madera, bien para permitir a los mineros subir o bajar ayudándose de una cuerda (Domergue, 1987: 289; 1990: 419).

En Cabezas del Pasto no se observan agujeros de vigas, de modo que los trabajadores probablemente descendieron con ayuda de un torno (Davies, 1935: 120). Un grupo de pozos gemelos separados por 3,30 m. de esta mina onubense presentan secciones más o menos rectangulares (1,38 x 1,20 y 1,15 x 1,05 m.). En el pozo más grande cada 40-50 cm. se han trazado agujeros superpuestos en el centro de las paredes de los lados menores, supuestamente para poner los pies en los agujeros y subir o bajar. El otro pozo no tiene escalones. Podría sugerirse que el pozo con escalones estaría reservado al acceso del personal y el otro a la extracción del mineral mediante el torno (Domergue, 1990: 421-422).

El otro medio clásico para acceder a los frentes de trabajo en el interior de la mina a través de los pozos sería, bajar amarrados a las cuerdas de los tornos o poleas, o ir dentro de los mismos recipientes empleados para el desagüe o extracción del mineral (Fig. 421). Pero el acceso más fácil sería a través de las galerías o socavones de desagüe, una vez que los socavones resultaran inútiles, porque los trabajos hubieran profundizado y se hubiesen excavado otros (Domergue, 1990: 433) (Fig. 422).

En otras ocasiones, en el interior de la mina, durante el recorrido de las galerías, aparecían desniveles de cierta consideración que eran salvados con la ayuda de escalas o escaleras de madera; éstas solían ser de una sola pieza y se caracterizaban por tener una serie de escotaduras, a modo de sierra, para poder apoyar los pies. En el nivel 90 de la mina Santa Isabel (Pedreras Viejas, Mazarrón) se encontró una escalera de este tipo depositada en la actualidad en el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena (Fig. 423). La arqueología también ha permitido documentar la utilización de un dispositivo de escaleras en contraminas para la explotación de mineral, concretamente, nos referimos al sistema de escaleras dispuestas por pisos hallado en el complejo minero de Aljustrel (Fig. 424) (Almeida, 1970; Antolinos, 2005: 77).

Otro modo de acceso, poco habitual, a los trabajos profundos desde el exterior fue a través de los pozos circulares con una escalera helicoidal labrada en la pared del mismo. En la península sólo se conocen dos: uno en la mina de Cala (Huelva) excavado en las calizas; y el otro el de San Gabriel, abierto en el granito del macizo granítico de Santa Elena (Jaén) (Domergue, 1990: 423).

Fig. 421. Representación de como los mineros acceden al interior de las minas a través de los pozos (Agrícola, 1556)

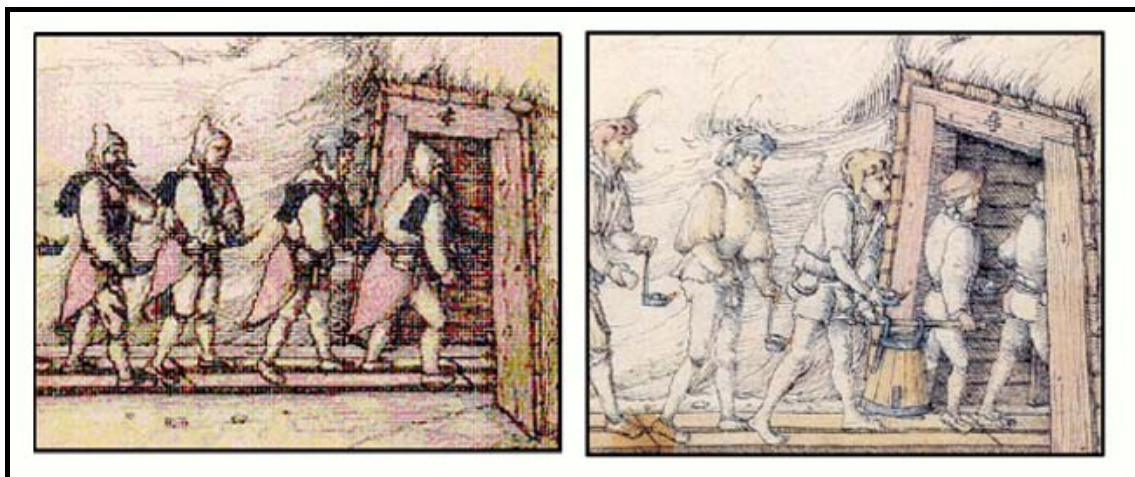


Fig. 422. Grabados donde se ve a los mineros accediendo a las minas (cedido por el Colectivo Arrayanes)



Fig. 423. Escalera de madera localizada en la mina Santa Isabel (Pedreras Viejas, Mazarrón)

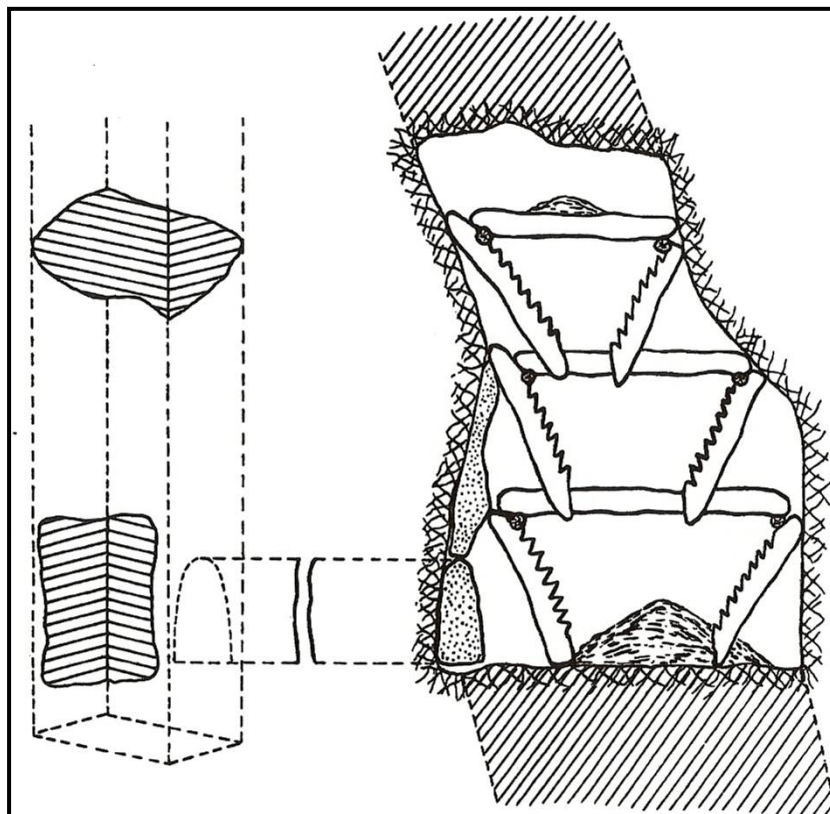


Fig. 424. Sistema de escaleras dispuestas en varios pisos en una contramina procedente de Aljustrel (Portugal) (Luzón 1970)

### VII.1.5. El arranque del mineral y ferramenta

En líneas generales, el arranque del mineral se realizó por medios manuales, con el auxilio de determinadas herramientas, y con unos métodos sencillos. Aunque las fuentes clásicas son escasamente reveladoras, ya que sólo contamos con unas breves notas de Diodoro Sículo y Plinio el Viejo, la amplia aportación arqueológica ha permitido esclarecer las técnicas y las herramientas empleadas en la extracción del mineral (Antolinos, 2005: 77). Las huellas de picos y punterolas en las paredes del interior de las minas son un testimonio de una intensa y laboriosa actividad manual (Luzón, 1970: 230).

El relieve de Palazuelos (Fig. 85) representa una cuadrilla de hombres que provistos de herramientas y lámparas de aceite, se disponen a bajar al interior de las minas. Junto a la representación de algunos mineros dotados de sus herramientas, contamos con un abundante repertorio de ferramenta hallada en las galerías antiguas abandonadas o arruinadas por alguna catástrofe (Luzón, 1970: 231). De este modo tenemos numerosos hallazgos en las minas antiguas del *Laurium* en Grecia, Fillols en Francia y en Cerdeña, destacando en la península los ejemplares recuperados en Huelva y Cartagena (Ramin, 1977: 64; Domergue, 1990: 399-411; Antolinos, 2005: 77).

En el Museo Arqueológico de Linares se conservan una amplia variedad de herramientas en su mayoría procedentes de las minas de El Centenillo (Fig. 425), concretamente, según el testimonio de D. Manuel González de Prado, éstas aparecieron en el pozo “Mirador” aproximadamente entre los 90 y 100 metros de profundidad, siendo este hallazgo contemporáneo con el de los restos de cinco tornillos de Arquímedes descubiertos entorno al año 1911 (López Payer y Soria Lerma, 1978: 892). Junto a este conjunto de herramientas, contamos también con los procedentes del Mueso de Murcia y el Museo Arqueológico Municipal de Cartagena para las minas del Sureste peninsular, y del Museo Minero de Riotinto y Museo Arqueológico Provincial de Huelva para las minas del Suroeste peninsular, los cuales contribuyen a reconstruir los diferentes procedimientos y herramientas empleadas en el arranque del mineral.

Para arrancar el mineral de los filones en esta época se utilizaron numerosas herramientas en su mayoría muy sencillas, de las cuales nos han llegado algunos ejemplares gracias a las aportaciones de la Arqueología. La mayoría de las herramientas utilizadas por los mineros fueron de metal y más concretamente de hierro, aunque se han documentado también de bronce, que fue utilizado para la fabricación de utensilios o de máquinas que estaban en contacto permanente con las aguas corrosivas de la mina (cubos, bombas, etc.). Para este uso también se recurrió al plomo y a la madera, material este último, que sirvió para confeccionar herramientas tales como palas, escaleras y recipientes diversos (Domergue, 1990: 401). No debemos olvidar los útiles líticos, nos referimos a los contradictorios martillos con ranura central para el empuje.



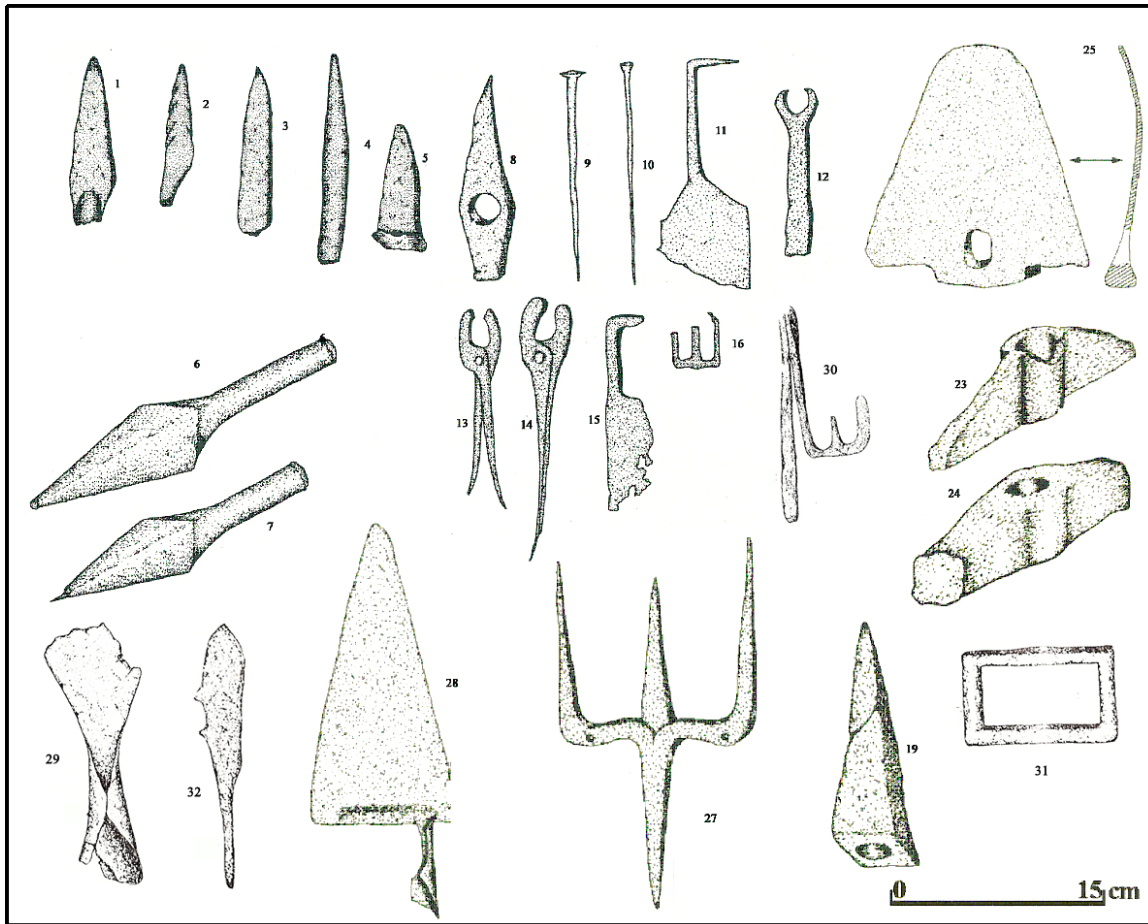


Fig. 425. Herramientas procedentes de las minas de El Centenillo (Jaén), (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares). Figura realizada a partir de Soria Lerma y López Payer (1973)

### A) Instrumentos líticos

Será durante época romana cuando en los trabajos mineros se introduce de manera generalizado de herramientas de hierro frente a los útiles de piedra y hueso de épocas anteriores, de menor capacidad de penetración, consiguiendo con ello aumentar sustancialmente los rendimientos. Aunque algunas de las herramientas de piedra como los martillos mineros con escotadura, se siguen utilizando todavía durante época romana republicana como parece afirmar el registro arqueológico de Sierra Morena. Los instrumentos líticos tradicionalmente asociados a épocas prehistóricas y prerromanas posiblemente siguieran empleándose fundamentalmente en los trabajos de explotación a “cielo abierto” y de trituración del mineral durante el periodo romano-republicano, cuando aún gran parte de las explotaciones mineras en la Hispania meridional estuvieron en gran medida en manos de los indígenas cuanto menos hasta entrado el siglo I a.C. (García Romero, 2002: 224-234). Un ejemplo claro de esto ha sido el hallazgo de numerosos de martillos con ranura para el enmangue de diorita, serpentina y grandiorita en la rafa romana de Salas de Galiarda.

### B) Instrumentos metálicos

La panoplia ferramentística empleada por los mineros romanos estaría compuesta básicamente por los *malleus* o grandes marros-mazas, los martillos, las punterolas, las barras-pico, las palancas, los picos, los cuñas, los picos-martillos, las azadas, los legones, los rastrillos, las palas y las tenazas.

Muchos de estos útiles debían de afilarse y reparar frecuentemente, para lo cual se disponía *in situ* un taller de forja y de carpintería. Luzón (1970: 231) señala que se utilizaban afiladores de piedra. Muchos de estos afiladores datan, sin duda, desde el Bronce e incluso el Calcolítico como se ha comprobado en las excavaciones del yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina) (Fig. 426), y sería imposible, según García Romero (2002: 235), afilar de esta forma objetos de hierro, aunque este sistema de afilar herramientas se ha seguido empleando hasta hoy día. Este mismo (García Romero, 2002: 235) indica que la única forma de lograrlo es reforjar su punta y de volverle a dar una forma aguda mediante las operaciones habituales de forjado, temple y recocido, para volver a conseguir un metal duro y resistente. Si bien, creemos que estos procesos de forja se aplicarían a las herramientas más deterioradas con la intención de repararlas y ponerlas de nuevo en uso, mientras que el afilado de las mismas se debería llevar a cabo casi diariamente antes de iniciar la jornada de trabajo, por ello se explica la aparición de estas piedras en las minas antiguas. En el poblado de La Loba (Fuente Obejuna) (Blázquez, Domergue y Sillieres, 2002), se han encontrado vestigios de lo que parece ser una forja. Probablemente en ella no solo se repararían las herramientas, sino que también se fabricarían los instrumentos necesarios para desempeñar la labor diaria, habida cuenta de la autosuficiencia que, en muchos aspectos, dominaba en los alejados poblados mineros romanos (Domergue, 1990: 401 y 407).



Fig. 426. Piedra afilador (Museo Arqueológico de Riotinto, Huelva)

### B.1) Malleus-maza

El *malleus* es un martillo corto de 1,5-3,5 Kg. (Boulakia, 1972: 141). Los *mallei* son martillos de hierro, mazas dobles, con forma de huso. Uno de Mazarrón (Murcia) tiene sección octogonal. Estos grandes martillos de hierro debían servir como percutores para introducir o clavar las cuñas y las punterolas, sujetas con las tenazas, pero también para golpear directamente la roca y partirla o triturar los pedazos de mineral de un tamaño poco manejable. Se debe suponer que además pudieron darle otra función más indefinida (Domergue, 1990: 405; Soria Lerma y López Payer, 1978: 894-895).

Domergue (1990: 405) señala que los *mallei* encontrados en El Centenillo son más anchos en el centro que en los extremos, uno de 25 cm y el otro de 30 cm. de largo. Aparte de estos dos, conocemos un tercero también procedente de las minas de El Centenillo y que formaba parte de la colección depositada en el Museo Arqueológico de Linares y estudiada por Soria Lerma y López Payer (1978: 894). Este martillo de hierro presenta un agujero central y sus dos extremos están achatados por el uso. Éste al igual que los otros dos es más ancho en el centro que en los extremos. (Fig. 425 (24) y 427).



Fig. 427. Martillo minero de hierro procedente del conjunto de herramientas localizado en el pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)

### B.2) Cuñas y punterolas

Las cuñas de hierro son de sección cuadrada, sin cabeza definida, en general aplastada por los golpes. Su longitud va de los 6 a 12,5 cm. Su sección es proporcional

a su longitud, como 2 x 2 cm. en ejemplares de 7 y 8 cm. de longitud. Plinio (N.H. XXXIII, 72) indica que en las galerías subterráneas de las minas de Hispania se utilizaban los *mallei* de hierro para abatir la roca y para introducir las cuñas, igualmente de hierro. El equipo indispensable consta de tenazas, para sostener las cuñas y punterolas, y el martillo (Davies, 1935: 32; Domergue, 1990: 404-405) (Fig. 425 (1,3,4 y5) y 428).



Fig. 428. Punterolas de hierro con diferentes secciones procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)

Las punterolas serían como cuñas de mayor longitud (Fig. 425 (1, 3, 4 y 5). Generalmente, estos instrumentos son bastante delgados y de sección cuadrada. Sin embargo, una excepción la encontramos en el conjunto de herramientas estudiadas por Soria Lerma y López Payer (1978: 983) procedentes del pozo Mirador de las minas de El Centenillo, en el que aparecen tres punterolas, una de sección circular y las otras dos de sección rectangular. (Fig. 428).

Según Davies (1935: 33), en época romana habría existido un modelo de punterola más perfeccionado. Éstas llevaban un agujero de empuje cerca de la cabeza para colocar un mango y mantenerla derecha mientras se encajaba. Este tipo de punterola está bien atestiguada en la Edad Media y principios de época moderna por los detalles que Agrícola da de su uso. En la Loba (Fuente Obejuna) aparecieron varias, con una longitud de 14 a 23 cm., y sección cuadrada, de 3-3,5 cm. de lado, o rectangular, de 3 5/4 x 3 cm. (Domergue, 1990: 405).

De una galería romana de El Centenillo, como refleja un cartel de una vitrina del Museo Arqueológico de Linares, procede un punzón de cantero de grandes dimensiones. El punzón tiene 43 cm. de longitud, con mango de sección cuadrada y una punta piramidal de 22 cm. La sección de la base es de 6 cm. Este punzón pudo servir para preparar los huecos para introducir las cuñas (Domergue, 1990: 406).

### B.3) Palanca o barras-pico

En el citado conjunto de herramientas procedente del pozo Mirador de las minas de El Centenillo hay dos barras-pico de hierro de gran tamaño y peso, sin ningún hueco o agujero que diera idea de su utilización con mango. La sección de la punta es cuadrangular, mientras que, la del mango presenta una sección circular. Una de ellas es un poco más pequeña y además no parece que se utilizara, pues los extremos no presentan señales de golpes. Aparte de utilizarse como martillos perforadores (como las punterolas), también pudieron usarse para abrir huecos que sirvieran para la introducción de cuñas. Dado el peso (aproximadamente 5 Kg.) y el hecho de tener la mitad superior de sección circular, hace pensar que estas herramientas eran utilizadas por dos obreros; uno sostenía la barra-pico y el otro la golpeaba con el martillo (Soria Lerma y López Payer, 1978: 893-894) (Fig. 425 (6 y 7) y 429).



*Fig. 429. Dos barras-pico de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)*

### B.4) Pico martillo

El pico martillo (Fig. 425-8) es otra de las herramientas empleada por los mineros griegos y romanos, de unos 20-30 cm. de largo, sin diferencia con el martillo de geólogo. Tienen un promedio de peso de 2 Kg. y pueden utilizarse tanto por un lado (pico) como por el otro (martillo). Con la zona aguda (pico) se picarían las paredes, mientras con la otra se desmenuzaría el mineral para facilitar su transporte hacia el exterior de la mina y también para clavar las cuñas y punterolas (Pérez-Funes-Fumares, 1985: 31; García Romero, 2002: 241).

El pico martillo es el tipo mejor representado en las minas de la Península Ibérica. Éste comprende dos partes: una tras el agujero de enmangue, el martillo, que

constituye un tercio de la longitud total. Delante, una punta destinada a penetrar la roca. Lo mas corriente es la sección cuadrada, pero dos ejemplares tienen sección octogonal. Este tipo se puede subdividir en dos categorías (Domergue, 1990: 402-403).

1. Picos cuya punta se dirige hacia abajo. Su longitud se sitúa entre 17 cm. y 23'5 cm. De este grupo se han encontrado en La Loba, Cabeza Rajado, Aljustrel y Riotinto. Esta categoría de pico martillo aparece representada en una moneda del s. I a.C. hallada en El Centenillo (Sandars, 1905).
2. El otro grupo se caracteriza por presentar un perfil longitudinal horizontal. El pico prolonga al martillo en el mismo eje. Su longitud varía de 16 a 27 cm. En el relieve de Palazuelos (Sandars, 1905; Blanco y Luzón, 1966; Rodríguez Oliva, 2001), el segundo minero de la primera fila lleva un pico, cuyo mango debería tener una longitud en torno a los 50 cm. Parece ser esa la misma clase de pico que el que lleva el niño representado en la estela sepulcral infantil de *Q. Artulus* (C.I.L. 3.258; González y Mangas, 1991: 238) procedente de Baños de la Encina (García Romero, 2002: 242). Entre el conjunto de herramientas halladas en el pozo Mirador de El Centenillo se encuentra un pico-martillo de este segundo tipo (Soria Lerma y López Payer, 1978: 893) (Fig. 430).



Fig. 430. Pico martillo de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)

En opinión de Domergue (1990: 403-404), el pico simple debía de emplearse para trabajar en roca blanda, donde el uso de cuñas y punterolas era excepcional. En las zonas donde la roca blanda alternaba con rocas duras el pico martillo era ideal. En rocas duras sólo se utilizaban las cuñas y punterolas, encajadas con la ayuda del pico martillo o de mazas (*mallei*) más pesadas. El tipo 2 presenta un abultamiento que le da su aspecto característico y, al aumentar su espesor, multiplica su resistencia.

### B.6) Picos simples y dobles

El pico simple está constituido por una punta cuya longitud varía de 17 a 27 cm. y más corrientemente entre 20 y 24 cm. Algunos son muy cortos, 9 cm. La extremidad anterior es puntiaguda. El ojo o agujero para el empuñadura se sitúa en el extremo posterior (Fig. 425 (19) y 431) La sección normal es cuadrada y, excepcionalmente, octogonal. El perfil longitudinal es característico: plano y rectilíneo en la parte inferior y fuertemente convexo en la superior (Domergue, 1990: 243).



*Fig. 431. Pico simple de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)*

Entre las herramientas procedentes de El Centenillo se encuentran dos picos simples que Soria Lerma y López Payer llaman picos saneadores. El primero es un útil de sección rectangular, de hierro, con extremidad inferior (en la base) en forma cóncavo-convexa, capaz de ser insertada en un mango de madera; el segundo es un pico de sección cuadrangular perforado con un agujero en la base donde se insertaría un astil de madera. Los picos-saneadores se utilizarían, según éstos, para desprender, como hasta hace algunos años, aquellas partes de las galerías compuestas por materiales poco consistentes que pudieran resultar peligrosas para los obreros (Soria Lerma y López Payer, 1978: 892-895).

Los picos de doble punta presentan en cada uno de los extremos una punta muy afilada. La longitud máxima que pueden tener es de unos 53 cm. Estos picos se utilizarían en las rocas blandas, debido a su fragilidad (Domergue, 1990: 404).

En el mismo conjunto de El Centenillo encontramos un pico de hierro de doble punta para picar y un agujero central de diámetro mayor a la sección de los extremos. Las puntas aparecen muy achatadas por el uso. Los picos se emplearían para picar en las zonas más blandas donde las punterolas no son tan necesarias, e incluso, según

Soria Lerma y López Payer, para triturar el mineral (Soria Lerma y López Payer, 1978: 894-895) (Fig. 425 (23) y 432).



Fig. 432. Pico doble de hierro procedente del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)

La picocha de desmonte o desbroce dispone de dos láminas, en un extremo, vertical y, en el otro, horizontal. Se destinaba a terrenos blandos y no es frecuente en las minas subterráneas. No obstante, marcas evidentes de su uso se han observado en las paredes de galerías en Las Herrerías (Almería) y en las paredes de los nichos de lucerna de Las Médulas (León) (Domergue, 1990: 404). Se trata de un zapapico o acísculo como el ejemplar hallado en las minas de Cartagena. Además en estas minas se encontraron numerosos picos pequeños y piquetas utilizados en trabajos que se desarrollaron en lugares poco espaciosos (Beltrán, 1944: 204-205).

#### B.6) Tenazas

Las tenazas mineras sirvieron tanto en los trabajos mineros como en los metalúrgicos. En el interior de la mina se emplearían para quitar los bloques sueltos, mantener derechas las cuñas y las punterolas mientras se clavaban. En la fundición y talleres de forja serían utilizadas en la propia fabricación de herramientas para la propia mina (Soria Lerma y López Payer, 1978: 894-895; Domergue, 1990: 406).

En el relieve de Palazuelos (Linares), el primer minero por la izquierda, el más grande de los personajes, que representaría posiblemente al capataz de la cuadrilla, lleva en la mano derecha unas tenazas de doble lazo y en la mano izquierda un objeto provisto de asas o una campana o bien un pequeño contenedor para llevar aceite de las lucernas (Blanco y Luzón, 1966: 85; Gutiérrez Guzmán, 1999: 309) (Fig. 85).



Entre los materiales de El Centenillo depositados en el Museo Arqueológico de Linares se encontraban dos tenazas de hierro de similares características y dimensiones. Además, este instrumento se ha documentado en La Loba (Domergue, 1990: 406), en las minas del Sureste (Cartagena) y de Riotinto (Fig. 424 (13 y 14) y 433).



*Fig. 433. Tenazas de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)*

#### B.7) Pala

Las palas normalmente con mangos muy cortos se usaron para llenar las bolsas o cestos de mineral. Aunque en época romana las utilizaron de hierro, son más frecuentes las palas de madera (Domergue, 1990: 245). Entre el conjunto de herramientas de El Centenillo estudiados por Soria Lerma y López Payer encontramos los restos de una pala o legón, de la que tan sólo se conserva la parte donde se introduciría el mango de madera (Soria Lerma y López Payer, 1978: 894). Realmente, esta herramienta y la azada que presentan con la figura 25, aunque se hallan dentro de este conjunto, no proceden de El Centenillo si no de Cástulo, ya que la ubicación de las mismas con las herramientas procedentes de las minas indujo a los autores a incluirlas en ese conjunto (ver figura Contreras de la Paz, 1965) (Fig. 425 (29)).

#### B.8) Azadón y legones

Una vez desgajado el mineral del filón en la contramina, se recogía con azadones o con los legones en espuestas de esparto para ser transportadas hacia el exterior. Las azadas eran generalmente de dos piezas sujetas por tres remaches (Luzón, 1970: 232). En El Centenillo se halló un útil de hierro de contorno triangular con una

extremidad preparada para abrazar el cabo de madera (Contreras de la Paz, 1965a; Soria Lerma y López Payer, 1978: 894) (Fig. 425 (25) y 434).



*Fig. 434. Azadón (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)*

#### B.9) Tridentes

También dentro del conjunto de herramientas de El Centenillo, junto a las piezas ya mencionadas, aparecieron dos útiles tridentiformes en hierro. Uno de ellos de gran peso (aprox. 5kg.) y dimensiones. De las tres puntas, la central fue añadida al resto por la parte posterior a base de golpes en un trabajo de forja (Soria Lerma y López Payer, 1978: 894). Desconocemos la utilidad de este instrumento, pero según García Romero (2002: 245) bien pudo usarse para recoger el mineral (Fig 425 (27) y 435).



*Fig. 435. Tridente de hierro localizado en el pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)*

#### B.10) Útiles de uso no específicamente minero

- Herramientas de carpintero. La azuela de carpintero tiene una hoja trapezoidal que forma un ángulo agudo con mango. La parte posterior es un martillo. Esta herramienta serviría para realizar las muescas de engarce del entibado de los trabajos subterráneos (Domergue, 1990: 406). Dos de estas azuelas se encuentran entre las herramientas recuperadas en el pozo Mirador de El Centenillo. Soria Lerma y López Payer señalan que éstas pueden ser hachuelas que se insertaban en un mango de madera o serruchos, ya que la hoja es lisa por una parte, mientras que por la otra pudo ser dentada, lo cual no se puede observar en la actualidad debido a la extrema corrosión (Soria Lerma y López Payer, 1978: 895-896) (Fig. 425 (11 y 15) y 436).



*Fig. 436. Posibles hachuelas de hierro procedentes del pozo Mirador (El Centenillo, Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares).*

Otra posible herramienta de carpintero documentada en las minas de El Centenillo ha sido la hoja de un cepillo (Fig. 437), cuya finalidad sería desbastar la madera. Se utilizaba a mano, asiéndola por las extremidades de sección circular, mientras que la parte central, delgada y plana, arrancaba virutas (Soria Lerma y López Payer, 1978: 896). Con este cepillo, los maestros carpinteros-entibadores prepararían los maderos empleados en la entibación de las galerías subterráneas.

Por último, en este mismo conjunto se hallaba una lámina delgada de hierro de un contorno muy irregular que se ha interpretado como una cuchilla o navaja para hacer punta a la madera o con una utilización similar (Soria Lerma y López Payer, 1978: 894 y 896) (Fig. 425 (33)).



Fig. 437. Posible hoja de cepillo localizado en las minas de El Centenillo (Museo Arqueológico de Cástulo, Linares)

#### B.11) Clavos

En el conjunto de herramientas mineras halladas en una galería antigua del pozo Mirador, en las minas de El Centenillo, se encontraron dos clavos de hierro, de sección circular, largos y delgados; y una pieza de hierro de sección rectangular cuyo extremo estaba preparado para un posible remache. Este extremo estaba corroído y muy desgastado. Los clavos (Fig. 438), la pieza metálica y la llave hacen suponer que se tratan de los restos de una puerta. No nos debe extrañar este hecho, ya que unos de los sistemas de ventilación era a través de las galerías, cuyas corriente de aire eran conducidas abriendo y cerrando las puertas de acceso a dichas galerías (Soria Lerma y López Payer, 1978: 893-894 y 896) (Fig. 425 (9, 10, 12, 30 y 31)).



### C) Instrumentos de madera

En época romana también se utilizaron útiles e instrumentos de madera para abatir el mineral del filón, nos referimos a mazos de madera y las cuñas. De madera generalmente eran las palas y los recipientes empleados para la extracción del mineral al exterior y el agua. En el Museu dos Serviços Geológicos se guarda un mazo de madera y un canal hecho en un tronco de encina, para conducir el agua, de 66 cm. de longitud (Viana *et al.*, 1956: 14). En época industrial (S. XIX) durante el transcurso del reconocimiento de las labores subterráneos por los geólogos e ingenieros para la reactivación de las minas de Linares se pudieron documentar recipientes de madera empleados para la extracción de agua (Mesa y Álvarez, 1890).

#### C.1) Cuñas de madera

Las cuñas de madera eran utilizadas tanto por los mineros como por los canteros. Éstas se introducían en las propias fisuras de la roca o en las creadas por el minero desgajando del filón el mineral. Para ello se aprovechaban del principio de que la madera con el agua aumentaba de volumen y, por tanto, también la presión ejercida por la cuña que provocaría el desplome de la roca o el mineral.

Dos de estas cuñas (*cunei*) se documentaron en las minas antiguas del distrito de la Serena (Badajoz): una de la mina Gamonita y otra de Castuera, de madera de encina, de 0,30 m., aún incrustada en una fisura de la roca (Domergue, 1990: 407).

#### C.2) Palas

Dos palas de encina aparecieron en la mina coruñesa de estaño de Monte Neme, en una sola pieza, de 22,5 x 15,5 x 2 cm. y 24 x 15 x 1 cm., respectivamente. Un recipiente de encina, de poca profundidad, provisto de un mango corto, en una sola pieza (35 x 13,5 x 5 cm.) pudo ser utilizado en Aljustrel (Portugal) como una pala, pero también pudo ser un cazo para achicar agua (Domergue, 1990: 408).

#### C.3) Recipientes

En las minas romanas han aparecido recipientes planos, a modo de artesas de madera con asas. En Riotinto han aparecido cuatro ejemplares con una longitud mínima de 27 cm. y máxima de 40 cm. En Aljustrel (Portugal) 29 x 16 x 7 cm. Estos recipientes pudieron haber servido como bateas para concentrar el mineral (Domergue, 1990: 408).

#### C.4) Escaleras

Los troncos con muesca han servido como escaleras en las minas de todos los periodos y, mientras que no haya peligro de caer, son más apropiados que las escaleras de travesaños en pozos estrechos, pues ocupan menos espacio (Davies, 1935: 34). Este tipo de escaleras emplearon en Riotinto (Luzón, 1970: 228), en Aljustrel (Viana *et al.*, 1956: 14) y en Cartagena, donde se ha conservado una de 2'75 m. de longitud y nueve peldaños (Beltrán, 1944: 209; García Romero, 2002: 247) (Fig. 423)

#### VII.1.6. Elementos Textiles

Uno de los hallazgos más comunes en el yacimiento de Corta del Lago (Huelva) o del Cerro del Cobre (Córdoba) es el de las pesas de telar. Estas están marcadas por la diferencia de que son sustancialmente de mayor tamaño que las aparecidas por ejemplo en el Cerro del Plomo (El Centenillo). La razón es que éstas se utilizaron principalmente en la producción de cuerdas (Jones, 1980: 159). No obstante, no debemos pasar por alto su presencia en los distritos mineros, ya que la actividad textil estaría presente no solo en la realización de materiales propios y necesarios para el trabajo minero (como son las espuestas, sacos, cuerdas, etc.) sino también en la vestimenta ya que tanto el calzado, rodilleras, bonetes, etc., requerían el trenzado para su realización (García Romero, 2002: 247).

#### VII.1.7. Utilización del fuego y la cal

Diodoro Sículo (III, 12) (anexo nº 2: 25) en su relato sobre las minas de Egipto alude a la práctica bien atestiguada de la aplicación de fuego que se empleó para disgregar la roca y facilitar su abatimiento. Esta técnica requeriría el combustible apropiado, un buen tiro y roca agrietada que pudiera disipar el humo o absorber el humo (Healy, 1993). Plinio el Viejo (XXXIII, 21, 71) informa del uso del fuego y el vinagre (*ignis et acetum*) en el ataque de las rocas (Domergue, 1990: 413; García Romero, 2002: 248).

Para Bayley, en palabras de Domergue (1990: 413), Plinio habría confundido la acción del agua fría sobre la roca calentada previamente, con la corrosión ejercida por el ácido acético contenido en el vinagre sobre ciertas calizas. Por tanto, en otro pasaje Plinio distingue bien los efectos del vinagre que, por una parte enfría y, por otra, ataca la roca haciéndola estallar. De hecho, para los mineros antiguos (Plinio, *N.H.*, II, 132) el vinagre era considerado como extremadamente frío, y esa era la razón por la que se le proyectaba sobre la roca ardiente, con preferencia al agua. Pero la simple acción del agua fría sobre la roca previamente resultaba eficaz (Domergue, 1990: 414). Las fracturas que se producía al calentar el cuarzo permitían a su vez introducir elementos que aceleraban su desintegración (Healy, 1993).

Con madera se hacía el fuego, dirigido a la cara de roca o piso. Se mantenía la llama durante unas horas se extinguía rápidamente con agua. El fuego capta la

humedad de la roca, la deshidrata y la fractura. El agua que se echa sobre la roca caliente hace que se contraiga (al contraste de temperatura) y fracture aún más (García Romero, 2002: 248). Las limitaciones de este método son muchas en el caso de ambientes reducidos y de escasa ventilación, aumentando todavía más cuando se trata de explotaciones que han llegado a una cierta profundidad o de sulfuros metálicos por su posibilidad de entrar en ignición emitiendo gases sulfurosos de alta toxicidad. Este hecho sería otra razón para que los frentes de las galerías no se alejasen del pozo.

Los trabajos a los que se ha aplicado fuego son muy distintivos. Tienen perfiles redondeados continuos sin ángulos o esquinas agudas, y la cara de roca es muy suave con escasas evidencias de marcas de herramientas. Donde las galerías permanecen intactas, el piso está enterrado en roca quemada, ceniza madera y carbón parcialmente quemado, y las paredes están tiznadas u obscurecidas (Craddock-Gale, 1988: 169-170).

El efecto de utilizar el vinagre es algo problemático. Es básicamente ácido acético y se produce del metano. Se trata de un electrolito débil y puede descomponer los carbonatos alcalinos, de modo que puede ser poco efectivo en piedras calizas y margosas. Tiene un punto de ebullición de 118°C por lo que sería efectivo durante un periodo de tiempo ligeramente más largo que el agua cuando se aplica a una superficie caliente. Estas propiedades son ventajas, sin embargo marginales comparadas con las obtenidas por el agua, mucho más barata y fácil de conseguir. A pesar de las abundantes referencias de los autores clásicos sobre el uso del vinagre en la rotura de la roca, en ausencia de más evidencia debe considerarse como algo ficticio (Shepherd, 1993: 22-24; García Romero, 2002: 250).

El uso del fuego se empleó ocasionalmente en las minas de Riotinto, Tharsis (Huelva) y Cerro Muriano (Davies, 1935: 22). Esta práctica se ha observado en las minas de Sierra de Gádor (Almería) y en Arditurri (Oyarzum). En Arditurri se advierten amplias concavidades (hasta de dos metros de diámetro) efectuadas en las paredes, que parecen, marcar el emplazamiento de masas de galena argentífera extraídas por los antiguos. Están absolutamente lisas y no tienen señales de golpes de pico.

También en otra cita Plinio (Plinio NH XXXIII, 21) alude a la utilización de la cal. El ataque de las calizas se hacía también haciendo un agujero, rellenándolo con cal viva, añadiéndole agua se convertía en cal apagada. La reacción producía mucho calor y una gran expansión que posibilita la rotura de la roca (García Romero, 2002: 250).

### **VII.1.8. Transporte y extracción del mineral**

Una vez que el mineral era desprendido del filón, se reunía con un rastrillo, un legón o una azada y era cargado en recipientes con las palas metálicas, con las propias manos y con los mismos instrumentos empleados en la reunión del mineral.

La arqueología ha demostrado que para este fin se utilizaron espuertas y esportones, tal y como se han ido encontrando en el interior de las minas antiguas de Cartagena y Mazarrón. Estos recipientes se confeccionaban con esparto trenzado y tenían en el exterior una serie de tablillas de madera, a modo de costillas, que lo envolvían y lo unían por la parte superior con un travesaño de madera, de sección circular, que servía de refuerzo al recipiente y como sistema de protección de los golpes que podía sufrir en su trayecto hacia el exterior (Antolinos, 2005: 78) (Fig. 439).



*Fig. 439. Espuerta o esportón romano localizado en el interior de la mina Cabezo Rajao (La Unión, Murcia) (Antolinos, 2005: 185)*

En la mina de La Fortuna (Mazarrón) se encontró una banasta o espuerta, con asas y una larga correa, para ser cargada en bandolera o a la espalda, llena todavía de mineral y dispuesta para ser sacada de la mina. Su confección es más cuidada que la de las modernas. La tira de esparto trenzada estaba probablemente destinada a pasar por la frente, pues el obrero necesitaba tener las manos libres para recorrer las oscuras y tortuosas galerías. No lejos del lugar donde se halla la espuerta se descubrieron dos tablillas con los nombres de M. MINVF (‘) y L. MINVTI, probablemente padre e hijo. Gossé estima que las tablillas reflejan los nombres de obreros, y estuvieron destinadas a ser atadas a las espuertas con el fin de que en el exterior se pudiese reconocerlas y pudieran servir para pagar después la parte correspondiente a cada obrero (Gossé, 1942: 52-53).

Aunque hasta el momento éstos son los únicos recipientes que tenemos mejor documentados, no podemos descartar otros más sencillos como las cubas de madera y cuero y las cestas de mimbre, como los que se utilizaban en la minería europea del siglo XVI (Agrícola, 1556: 153-154), los cuales podrían corresponderse con un método tradicional (Antolinos, 2005: 79).

El mineral cargado en las espuertas u otros contenedores se extraía hasta la superficie manualmente o con ayuda de animales de carga por las propias labores de explotación, galerías inclinadas y de desagüe o mediante el empleo de tornos rudimentarios de diversos modelos en las bocas de los pozos. Según Diodoro (II, 12, 1-14, 5), en las minas filonianas de oro del Egipto antiguo el mineral y la ganga se extraía de los trabajos subterráneos por muchachos que transitaban por las galerías estrechas.

Para extraer a la superficie el mineral de las rafas largas, estrechas y profundas, los mineros antiguos dejaban intencionadamente unos pequeños pasos en la roca que



dividían el largo surco de la trinchera en varios segmentos. Estos pasos no tienen más de 50 a 80 cm. de ancho, y por debajo de ellos los espacios excavados están huecos, y conectados entre sí, que es lo que le da a estos pasos labrados en la roca carácter de puentes. Tales “puentes” formarían parte de un sistema de izado para sacar el interior del fondo de las trincheras, como los troncos de madera usados con el mismo objeto en muchas minas posteriores (Blanco y Rothenberg, 1981: 35). Estos puentes tendrían una doble funcionalidad, como tirantas de sujeción de las paredes de las rafas y como un sistema para poder elevar el mineral del interior (García Romero, 2002: 296). Un buen ejemplo en nuestro distrito lo hallamos en las rafas de El Centenillo (Est. 63).

En las galerías el transporte del mineral se realizaría “a mano limpia”, bien de manera individual, o bien colectivamente, estableciendo una cuadrilla de obreros o formando una cadena, pasándose las espueñas o recipientes hasta la superficie (Antolinos, 2005: 79). Sin embargo, un caso excepcional lo constituye la extracción del mineral a través de grandes galerías transversales mediante carruajes, como se ha constatado en las explotaciones auríferas romanas de Três Minas (Portugal) (Wahl, J. (1998) y con animales de carga. En la mina de Santa Bárbara se documentó una galería inclinada o trancada de sección regular (2 x 2 m.) que descendía hasta 85 m. de profundidad. Una parte de la misma estaba reservada a los tornillos y la otra estaba tallada con escalones provistos a veces de maderas redondas, e incluso los animales podían circular. Dentro de ésta se encontró un esqueleto de un caballo que se debió utilizar en los trabajos de la mina, y uno de ellos sería el transporte del mineral (Domergue, 1990: 419). En las canteras romanas de Planes, uno de los yacimientos de Riotinto, que disponía de una galería inclinada de acceso, se encontró también una piel de asno (Domergue, 1990: 432).

Una de las pruebas claras de que estos socavones de desagüe se utilizarían para la extracción de mineral es las escombreras que se conforman en su salida como consecuencia del tratamiento del mineral. Este hecho se observa en el socavón del Caño Flores, en El Centenillo, que desaguaba los trabajos mineros llevados a cabo en los filones de la zona sur de este lugar.

Normalmente, el mineral se extraía por los pozos verticales hasta la superficie con poleas y tornos elevando los recipientes desde el fondo. Para la operación de izado se empleaban cables confeccionados con fibras vegetales o cuero, bien directamente o arrollados en tornos simples o combinados con poleas, cuyo uso se generaliza. Los restos de cuerdas que se han encontrado muestran ser normalmente de tres cabos trenzados. Su diámetro, a veces, no pasa de 1 cm., pero es más normal 4-5 cm. (Domergue, 1990: 415).

Las poleas eran de madera y podían ser circulares e irregulares, del tipo llamado egipcio (Beltrán, 1944: 209). Las poleas podían ser simples o dobles. Si se usaban simples, eran de gran tamaño y se accionaban con un torno, lo que era normal. Si eran dobles, su tamaño se reducía considerablemente. El hecho de que muchas poleas no fueran totalmente circulares podría explicarse por el momento del acarreo, ya que la forma irregular de la polea permitía la elevación pausada y descansada del recipiente, ejerciéndose, por tanto, un menor esfuerzo en la extracción. Ejemplos de poleas y de cuerda se documentaron en las minas de Cartagena, en Riotinto y en Aljustrel (Gossé, 1942: 55; Domergue, 1990: 414-416) (Fig. 440 y 441).

*Fig. 440. Polea romana de Las Pedreras Viejas (Mazarrón, Murcia) (Antolinos, 2005: 185)*

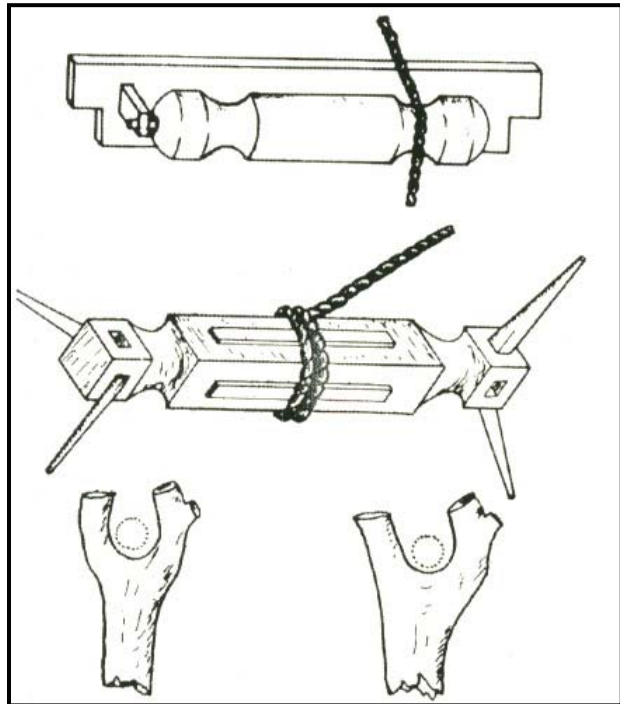


*Fig. 441. Cuerda localizada en Riotinto (Cedida por la Fundación Riotinto, Huelva)*



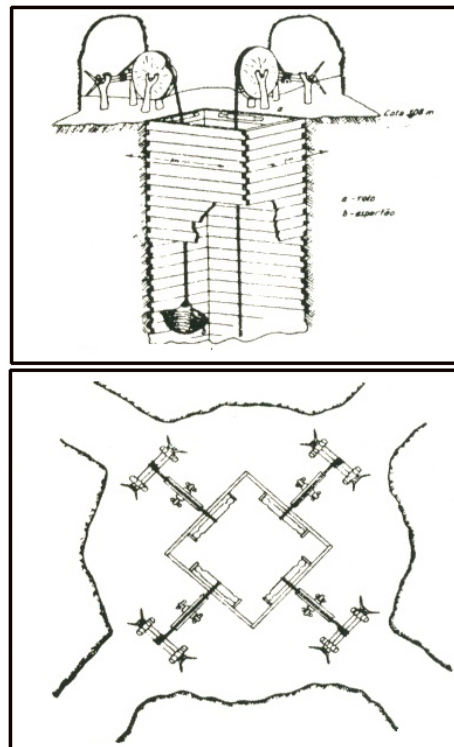
El torno fue otro sistema empleado en el izado del mineral desde el interior de la mina por los pozos. Fragmentos de tornos de madera de encina se han encontrado en la Dehesa de Covatillas (Almodóvar). El ejemplar encontrado en la mina Rosalía (Fuente Obejuna) ilustra el modelo de torno simple. Se trata de un cilindro de madera terminado en dos pernos que debían descansar en dos cojinetes fijos. El cilindro, solo apoyado en los pernos, podía girar sobre su eje. Una cuerda, cuyo extremo estaba fijada al cilindro, se ataba por su otro extremo al cuerpo que se intentaba elevar. Se hacía girar el cilindro actuando con las palancas que se insertaban en derredor de sus extremos, donde su emplazamiento se indica con sendos taladros. La cuerda se enrollaba y hacía subir los objetos (Domergue, 1990: 415; García Romero, 2002: 298) (Fig. 442). Mesa y Álvarez (1890: 332) señala que en las labores antiguas de Los Palazuelos se encontraron trozos de madera que demuestran, por su figura, que debieron haber servido de ejes para pequeñas norias o aparatos de desagüe a brazo. Posiblemente algunos de éstos fueran tornos simples como indica Domergue (1990: 415).

Fig. 442. Esquema de funcionamiento de un torno de extracción romano (Luzón, 1970: 246)



El sistema de extracción romano más económico y normal fue el conjunto de torno, polea y pozo (Davies, 1935: 23). Cuando un torno se utiliza con una o varias poleas, se constituye una cabría, que Vitrubio describe en detalle (*De Arch.*, X, 2, 1-3). Una instalación completa con cuatro aparatos de este tipo se descubrió en Aljustrel, alrededor de la boca de un pozo interior de sección cuadrada (1 x 1 m, de 10 m. de profundidad), entibado con cuadrados, a 108 m de profundidad, ubicado en el centro de cuatro galerías (Viana *et al.*, 1956: 12-13; García Romero, 2002: 299) (Fig. 443).

Fig. 443. Representación de un pozo con la utilización de torno y poleas en Aljustrel (Portugal) (Viana, Freir y Veiga, 1956)



En la zona de superior del pozo, en cada lado del mismo, se disponía un aparato. El torno mismo se constituye por un paralelepípedo de madera maciza, de sección cuadrada, en torno al cual se enrollaba el cable. En cada uno de sus extremos se encontraban dos palancas insertas oblicuamente en unos agujeros. Entre éstas y el paralelepípedo de enrollamiento se disponía a cada lado una escotadura circular que permitía al torno girar sobre sus soportes. Estos últimos estaban constituidos por dos horcas hincadas en el suelo bastante lejos del pozo para permitir colocar, en el espacio libre, una polea de gran formato, dispuesta con un eje bastante corto cuyas extremidades descansaban igualmente en dos horcas hincadas en el suelo. Desde el tambor del torno el cable de esparto encajaba en la garganta de la gran polea y, para descender en el pozo, en lugar de frotar en el borde del mismo, pasaba sobre un rodillo que su posición hacía girar sobre su eje, lo que evitaba todo desgaste. En cada lado del rodillo se encontraba adelgazado en forma de garganta, de forma que impedía que el cable se atascara contra los cojinetes. Esta instalación estaba hecha para extraer mineral, ya que en el fondo del pozo se encontró una espuerta de esparto (Domergue, 1990: 415-416).

### **VII.1.9. Iluminación**

El problema de la iluminación, evidentemente, aparecería cuando los trabajos extractivos pasarían de ser a cielo abierto a adentrarse en las profundidades. Como es natural los trabajos subterráneos debían estar perfectamente iluminados para que el minero le fuera posible reconocer la piedra que trabaja. Uno de los sistemas de iluminación adoptado fue la apertura de pozos lucernarios, de dimensiones reducidas, separados por cortas distancias, que al mismo tiempo servían de iluminación y ventilación de las galerías, pero esto era solamente posible si los trabajos no estaban a demasiada profundidad (Luzón, 1970: 231). Un ejemplo de esto se documentó en las minas romanas de Riotinto, donde bajo un escorial antiguo se descubrió un pozo de 0,43 m de diámetro para la iluminación de las labores interiores (Luzón, 1968: 138).

La lucerna fue el principal elemento de iluminación en las minas subterráneas antiguas, aunque también se pudieron alumbrarse mediante el empleo de teas y antorchas impregnadas con resinas, si bien el uso de las mismas generaba ciertos inconvenientes en las labores interiores, ya que consumían una gran cantidad de oxígeno y emanaban gases tóxicos, en detrimento de los propios mineros (Antolinos, 2005: 79).

Las lucernas se fabricaban en cerámica, bronce y plomo. En varias minas romana antiguas, como en Villefranche, se han encontrado lámparas de mineros con forma de cuchara de plomo. La cavidad de la cuchara se llenaba de aceite en la que se sumergía una mecha y entonces se encendía. La lámpara se sostenía con un espigón recto. Supuesto que el plomo era barato y abundante, frecuentemente se hicieron de este material más duradero, evitando la desagradable situación de haber roto la lucerna y quedar a oscuras en la mina (García Romero, 2002: 382-383). En Hispania, las lucernas de plomo suelen tener forma de cuchara con un vástago agudo para poderlas introducir en un mango. De este tipo de lámparas se han encontrado en la mina San Gabriel (Santa Elena, Jaén) (Domergue, 1990: 461) y en Cabezo Agudo (La Unión, Murcia) (Fernández de Avilés, 1942: 142).

El instrumento común de iluminación en las minas romanas fue la lucerna cerámica en la que ardía aceite de oliva, el combustible que menos humo ocasionaba. Diodoro Sículo al hablar de la iluminación de las galerías hispanas (V, 11) y de las minas de oro egipcias (II, 12, 1-14, 5) (anexo nº 2: 25) dice que los mineros solían alumbrarse con lucernas sujetas a la frente. Plinio el Viejo (N.H. XXXIII, 97) (anexo nº 2: 1) señala que el contenido del reservorio constituía la ración de aceite para la jornada de trabajo. Según un experimento, la ración de aceite de una lucerna alumbraba durante diez horas (García Romero, 2002: 284).

Las lucernas, además de ser llevadas manualmente por el minero, se sujetaban sobre unas piezas de madera de sección delgada, con una abertura central para colocarlas y terminadas puntiagudamente para poder fijarlas en los hastiales de la mina o en las rendijas de las rocas, tal y como se hallaron en unas minas romanas en Santander (Antolinos, 2005: 79).

Las lucernas se situaban en nichos excavados en las paredes. Estos lucernarios son abundantes en las pequeñas galerías, donde se distribuyen de una manera regular siempre en el costado izquierdo de la dirección de trabajo. Si alguna vez aparece en lado derecho se debe a una mayor amplitud de la galería, por lo que se necesita un mayor alumbrado. En las grandes cuevas su aparición es esporádica y coinciden con algunas zonas recónditas. Su ausencia sirve para diferenciar las galerías prospectivas de las de desagüe. En la corta de Quebrantahuesos en las minas de Riotinto se localizó una galería romana de sección rectangular de 0'70 x 0'50 m. y con el techo en forma de bóveda de medio punto, que presentaba en el costado izquierdo cada 0'40 m. unas pequeñas cavidades de 10 cm. de alto, 16 cm. de ancho y 10 cm. de profundidad, medidas que se adaptan a las lucernas empleadas en la mina (Pérez, Funes y Pumares, 1985: 28 y 30) (Fig. 414)

Había dos tipos de lucernas mineras: las portátiles, con mango, y las de los nichos, sin mango, más grandes y bastas. Las lucernas cerámicas mineras eran toscas y resistentes. Se cree que cada minero tenía su lámpara (por los que las fuentes nos transmiten y los grabados), si bien habría algunas dispuestas permanentemente en lugares comunes (Domergue, 1990: 461). Este hecho se observa muy bien en el relieve de Los Palazuelos, donde uno de los mineros del centro lleva en la mano derecha algo que puede interpretarse sin dificultad como una lucerna (Sandars, 1905: 321-322; Luzón, 1967: 139; Rodríguez Oliva, 2001) (Fig. 85).

Según Antolinos, es probable que la iluminación no fuera permanente y se limitara al tiempo preciso que duraba el paso de los trabajadores dentro de la mina por el tramo donde se situaban las lucernas, tal y como se realizó en el s. XIX en algunas minas de Las Alpujarras (Antolinos, 2005: 79). Esto sería así, siempre y cuando esa galería no fuera transitada constantemente por los mineros.

En Diógenes I (Ciudad Real) todas las lucernas son de tradición helenística, unas cercanas a las lucernas campanienses del s. II a.C., otras del tipo delfiniforme (Domergue, 1967: 33). En el área que abarca nuestro estudio, Domergue documentó diversos fragmentos de lucernas tipo Diógenes en El Centenillo (Baños de la Encina), en Los Palazuelos (Carboneros), en Las Torrecillas y Fuente Espí (La Carolina) (Fig. 444).



Fig. 444. Lucernas romanas localizadas en Riotinto (Huelva) (Museo Fundación Riotinto)<sup>81</sup>

En los talleres de Los Villares de Andújar (Jaén) se produjeron derivados de lucerna Dressel 3, con venera en el disco con cuatro variantes, en época julio-claudia y con posible pervivencia en momentos flavios, registrándose su mayor difusión en la cuenca del Guadalquivir. Los derivados de la Dressel 9, cuya diferencia fundamental con esa forma es la ausencia de espiral en el extremo superior de las volutas, tienen dos variantes, determinadas por la presencia o no de asa, pudiendo estar el disco o la moldura de separación decorados o sin decorar. A juzgar por sus características formales, su cronología debe ser muy similar a la del grupo anterior. Dentro de este modelo pueden diferenciarse dos grupos de lucernas mineras, distinguibles por la presencia o no de volutas y decorativamente por ser lisas u ornamentadas con glóbulos en el *margo* y/o en las volutas y/o una *hedera* al comienzo del *rostrum*. Su empleo se constata en todo el s. II d.C., especialmente en su segunda mitad, y en un dilatado periodo de tiempo de la centuria siguiente en lugares mineros o próximos a ellos del suroeste peninsular preferentemente (Amare, 1989-1990: 144-146).

En Diógenes II aparece una lucerna muy extendida en el sur de la Península en Aljustrel, Riotinto, Tharsis y Cerro Muriano. Algunas lámparas de este tipo llevan las iniciales L.I.R., CTC., C.C.D., etc. o símbolos. Se trata de un tipo de fabricación hispánica que recuerda la forma Loeschke 1, pero muy embastecida. Podría fecharse a finales del s. I o como muy tarde, en la primera mitad del s. II d.C. (Domergue, 1967: 80; García Romero, 2002: 285).

De las minas de Riotinto proceden un gran número de lucernas de época romanas que fueron estudiadas por J. M<sup>a</sup>. Luzón (1967). Las que más abundan en Riotinto han sido fechadas en la primera mitad del s. II d.C. Sus formas son uniformes y poco elegantes, eran objetos útiles. Se buscaba solidez y capacidad. Es frecuente verlas decoradas con dos volutas muy sencillas en el *rostrum* y algún otro elemento de adorno muy simple alrededor del *discus*. Aparte de los orificios de la mecha y de llenado, presenta un tercer orificio, de tamaño diminuto, que empieza a aparecer a fines del s. I.

<sup>81</sup> Desde aquí queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Museo Fundación de Riotinto, particularmente a D. Aquilino quien nos brindó toda su colaboración y facilitó en todo momento el acceso tanto al interior del museo como a los fondos del mismo.

y que tenía por objeto facilitar la salida del aire en el momento en que se introducía el aceite (García Romero, 2002: 286).

El hallazgo de lucernas en las minas antiguas es importante, puesto que pueden servir para fechar con bastante precisión la época de los trabajos (Luzón, 1970: 232).

Los numerosos hallazgos de lucernas romanas en las minas de Linares-La Carolina reflejan la gran importancia que tuvo la minería extractiva subterránea. La gran mayoría de las lucernas documentadas proceden de las escombreras de las minas antiguas, como de La Cruz (Fig. 325), Arrayanes (Linares), San Gabriel (Santa Elena), Los Palazuelos (Carboneros), Los Engarbos (Montizón) y El Centenillo (Baños de la Encina) (Domergue, 1987), las cuales debieron emplearse en las excavaciones interiores con una cronología que abarca desde el s. II a.C. (tipo Diógenes) hasta el s. I de nuestra era.

#### **VII.1.10. Ventilación**

Uno de los problemas más peligrosos que debieron solventar en época antigua los mineros fue la ventilación de los trabajos subterráneos, ya que la falta de oxígeno podía provocar la muerte. Aparte de la elevación de la temperatura, el aire bajo tierra se viciaba por la existencia de gases nocivos, por la respiración del hombre, la combustión y el humo de las lámparas, los fuegos producidos para calentar la roca, el polvo que produce la extracción del mineral. La situación se agrava en los frentes de trabajo y recodos situados al margen de esas corrientes de aire (Domergue, 1990: 460; García Romero, 2002: 478).

Ante esta grave problemática, ya muy bien conocida por los antiguos, el interior de las minas se ventilaría por medio del tiro natural a través de los socavones y los pozos, mediante pozos pequeños y pozos gemelos. Los métodos empleados se basaban en la circulación natural del aire, confiando en el tiro natural y las corrientes, ayudados mediante diversos dispositivos simples (Healy, 1993).

La ventilación natural depende de las diferencias de temperatura, y por tanto, de la densidad del aire entre la entrada y la salida de dos pozos o socavones, el de excavación y el de extracción. El aire caliente, creado por los factores mencionados anteriormente, se eleva por su menor densidad, deja un vacío que se llena con aire más frío, y de esa forma se constituye un circuito de ventilación natural (García Romero, 2002: 279). Un buen ejemplo lo encontramos en las minas de El Centenillo (Baños de la Encina), donde los trabajos subterráneos del filón Mirador se ventilaban con los pozos y los socavones orientales, y las del filón Sur con las trincheras y los socavones (Tamain, 1966: 302).

Los pozos verticales de dimensiones reducidas, menos de un metro de diámetro, separados entre sí por cortos espacios, servían al mismo tiempo de iluminación y ventilación de las galerías (pozos chimeneas-lucernarios). En Riotinto se documentó una galería antigua de 925 m de longitud jalonada con veintinueve pozos. Esa proliferación de pozos fue consecuencia del uso de largas y estrechas galerías, incapaces

de aportar el aire necesario. Cuando la ventilación tendía a estancarse el método más común era abrir nuevos pozos (Shepherd, 1993: 32).

El tiro forzado se aplicaba mediante pozos gemelos, comunicados en el fondo, en la base de uno de los cuales se encendía fuego, que acentuaba las bajas presiones y aumentaba el tiro del aire viciado de las galerías hacia el exterior. Esta explicación es la defendida por la mayoría de los investigadores (Davies, 1935: 24; Luzón, 1970: 270; Healy, 1993: 107; Domergue, 1990: 461) (Fig. 415).

Para este propósito también se trazaron galerías paralelas con frecuentes intersecciones en cruz entre las mismas para ayudar al movimiento del aire. Plinio alude que los mineros, cuando el aire estaba enrarecido, tenía la costumbre de agitar telas húmedas, lo que creaba corrientes de aire y atrapaba el polvo (Healy, 1993: 107).

Las puertas fueron un elemento muy común, los griegos primero y los romanos después utilizaron puertas en las galerías para regular el tiro y controlar la dirección de las corrientes. Este sistema basado en la colocación de puertas en las galerías se debió seguir empleando en épocas posteriores como se observa en un grabado de G. Agrícola (1556) (Fig. 445).

La prueba arqueológica (Fig. 425) más clara la hallamos en el conjunto de herramientas descubiertas a 100 metros de profundidad en una galería del pozo Mirador de las minas de El Centenillo (Jaén), entre las que se encontraron clavos de hierro, de sección circular, largos y delgados; y una pieza de hierro de sección rectangular, cuyo interior estaba preparado para un posible remache. Esta pieza metálica se componía de dos partes, unidas al parecer con un remache. Una parte es alargada, de sección rectangular, y la otra en forma de “peine” con dos púas. Los clavos, la pieza metálica y la llave nos hacen pensar que se trate de una puerta. No nos debe extrañar este sistema, ya que la ventilación se produciría por medio de galerías, cuyas corrientes de aire eran conducidas abriendo y cerrando las puertas de acceso a dichas galerías (Soria Lerma y López Payer, 1979: 896).

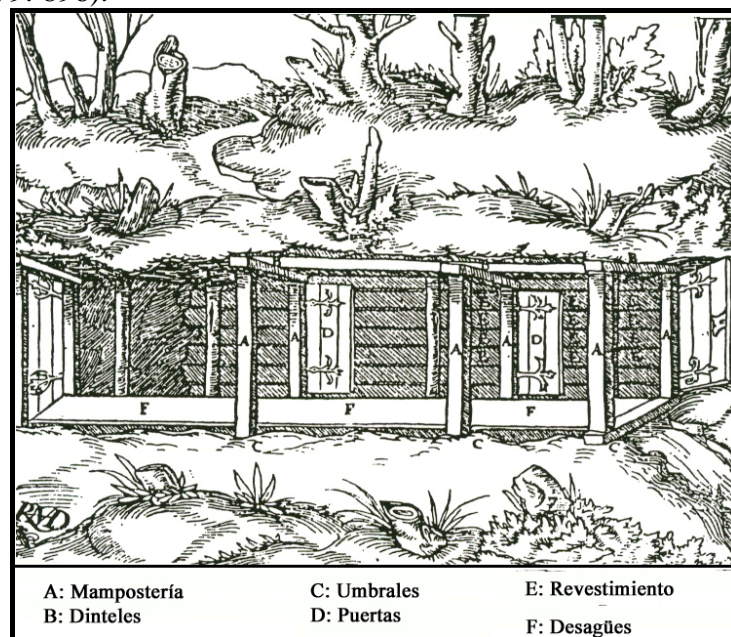


Fig. 445. Representación de puertas en uno de los dibujos de Agrícola (Agrícola, 1556)



## VII. 2. SISTEMAS DE DESAGÜE DE LAS MINAS

El agua en las minas antiguas se convirtió en un problema que solventar cuando los trabajos de extracción sobrepasaban los niveles freáticos inundando las propias labores subterráneas, llegando, incluso, a provocar la paralización de la explotación y su posterior abandono. Sin embargo, por otro lado, el agua sería imprescindible para llevar a cabo actividades relacionadas con la transformación del mineral, el lavado, y para la explotación de los yacimientos auríferos secundarios, como los del Noroeste peninsular.

El agua en las minas puede proceder de la lluvia, especialmente en Europa atlántica; del nivel marino, en minas costeras como las del Egeo; o más corrientemente, como era el caso en Hispania, por el corte de las capas freáticas. Esto se debe a que las labores mineras pasan generalmente el nivel freático y, en consecuencia, obligan a la desecación constante de las zonas de trabajo para contrarrestar las filtraciones. Diodoro Sículo (V, 37) (anexo nº 2: 24) dice que una vez desecadas las galerías por medio de los tornillos de Arquímedes, los mineros siguen trabajando a su gusto (Luzón, 1968: 101).

Los romanos fueron los primeros que se enfrentaron al drenaje de las minas, empleando artilugios y máquinas que en un principio fueron inventadas para otros usos, como los agrícolas, pero éstos tuvieron la capacidad de readaptarlos e introducirlos en el interior de las minas. Plinio (*N. H.*, XXXIII, 31) habla de minas que, abandonadas por el agua, se reexplotaron por los romanos. Una mina abandonada ofrecía enormes dificultades para ponerla de nuevo en explotación, se la dejaba inundar, como ocurre en Verespatak (Luzón, 1968: 101; Davies, 1935: 7 y 201).

Para evacuar el agua de una mina hay dos posibilidades: elevarla o drenarla, mediante la excavación de una galería inferior o socavón de desagüe, siempre y cuando la topografía del terreno lo permitiera. Actualmente es más rentable la primera solución, usando bombas eléctricas o de aire comprimido. A escasa profundidad el desagüe no plantea problemas, es suficiente con métodos simples, o bien se excava una pequeña galería de desagüe a una profundidad inferior a la de trabajo. Trabajar bajo el nivel freático es una tarea muy diferente. Las profundidades de 200-300 m alcanzadas en Sierra Morena o en el sudeste muestran la eficacia de las técnicas romanas, en particular las de desagüe (Domergue, 1990: 433-434; García Romero, 2002: 303).

En la Antigüedad fueron varias las soluciones adoptadas y adecuadas para el drenaje del agua del interior de las labores mineras, algunas de ellas testimoniadas en el área de nuestro estudio, nos referimos fundamentalmente a las galerías de desagüe y los tornillos de Arquímedes, aunque no por ello dejaremos de hacer referencia a otros sistemas documentados en las minas del sur peninsular.

## VII. 2.1. Métodos simples: desagüe manual con auxilio de recipientes

El método más sencillo y elemental fue utilizar cualquier recipiente que de forma manual era llenado, trasladado hasta la superficie o hasta otro lugar de la mina y posteriormente abocado. En este sentido, esta solución se llevaba a cabo cuando eran pequeñas cantidades de agua y las condiciones de las excavaciones internas lo permitían. Las espuertas y esportones embreados, los cubos de madera y metal, cazos y los sacos de cuero pudieron ser empleados para este menester (Luzón, 1970: 229; Ramón, 1977: 79; Domergue, 1990: 440-442). Plinio (N.H. XXXIII, 97) (anexo nº 2: 1) menciona esta práctica de trasvase de agua dentro de la mina en conexión con el famoso pozo de *Baebelo*, en Hispania, explotado desde época de Anibal. Éste señala cómo los *aquitani* se pasaban día y noche achicando agua, dando lugar a un arroyo, relevándose a intervalos medidos por las lucernas.

### A) Cazos

En las minas son necesarios los cazos. En el frente es normal la necesidad de achicar el agua de los charcos que se van formando poco a poco. Las palas y cazos debieron servir tanto para llenar las espuertas de mineral, como para achicar (Domergue, 1990: 441).

### B) Espuertas o esportones de esparto

Los cubos de esparto son muy numerosos en las minas hispanas del sudeste. Éstos se asemejan a los cestos de transporte del mineral, excepto por su base apuntada, que haría que se inclinaran y se llenaran ellos mismos automáticamente. Fabricados en esparto trenzado, estaban calafateados interior y exteriormente. El impermeabilizante era una mezcla de pez o brea, sebo, resina y aceite (Viana *et al.*, 1956: 3) (Fig. 446). Tienen una potente armadura exterior hecha de costillas de encina, con pequeños agujeritos a intervalos regulares, por los que introducían los cordelitos que fijaban el recipiente a su armadura. El número de costillas varía de seis a doce, según las dimensiones del ejemplar. Un asa también de encina, horizontal o ligeramente combada, fijada solidamente a dos lados más largos que las demás mediante mortajas y soportes cuidadosamente engarzados donde, en los pequeños ejemplares, se da varias vueltas de cuerda. Estos cubos son cilíndricos, terminados en punta, normalmente protegida por la extremidad de una de las costillas que gira hacia arriba. Su estanqueidad asegura que estaban destinados al transporte de agua. Domergue clasificó y distinguió tipos tres a partir del tamaño de estos recipientes: pequeños, con una altura comprendida entre los 0,23-0,39 m y un diámetro de 0,23-0,27 m; medianos, de 0,48-0,58 m de altura y aproximadamente 0,40 m de diámetro; grandes, con una altura variable entre 0,80-0,90 m y 0,50-0,70 m de diámetro (Domergue, 1990: 442).

*Fig. 446. Espuerta de esparto de desagüe de base apuntada (Antona del Val, 1987)*



Los cubos más pequeños estaban hechos para ser llevados a mano y tenían el mismo uso que los cubos de bronce. Se conocen cubos con una capacidad de cerca de 150 litros, utilizados para desagüar en las minas de Cartagena (Davies, 1935: 25). Los grandes recipientes de esparto debían de izarse con ayuda de torno y servían para subir agua, como muestra el asa a la que aún se encuentra anudada una gruesa cuerda de esparto. Los cubos más ligeros que se utilizaban así debían llevar esos lastres piriformes de plomo embutidos en el fondo que publicó Gossé (1942: 55), de forma que se sumergían fácilmente en los pilones donde se acumulaba el agua (Domergue, 1990: 442).

### *C) Cubos metálicos*

Los cubos de hierro habrían resistido mal las aguas corrosivas. El cubo de bronce es el recipiente más común y normal en las minas, ya que el bronce resiste mucho más a la corrosión de las aguas, lo que explica también que los ejes de las máquinas elevadoras de agua también fueran de bronce. Este tipo de recipiente se ha encontrado en diversas minas del sur peninsular, como Sotiel Coronada, Riotinto, El Centenillo, Cartagena, Posadas y Santa Bárbara (Davies, 1935: 25).

Si se exceptúa el gran recipiente, de un metro de altura, encontrado en la Dehesa de Covatillas (Almodóvar), que solo pudo servir para sacar agua hasta la superficie, se pueden diferenciar dos tipos:

1). Cubos cilíndricos de fondo abombado u ovoide, de 30-40 cm. de altura y 27-30 cm. de diámetro. El de la Gamonita (Badajoz) pesa 1,250 Kg., el de la Romana (Ciudad Real) tenía un contenido de 6 litros. Algunos de ellos llevan iniciales punteadas, designando probablemente a una sociedad: S.C. en un ejemplar de El Centenillo, S.C.C. en el de Santa Bárbara y S.S. en el ejemplar procedente de una mina de Posadas. La mayor parte de estos recipientes han perdido su asa, solo la conserva el

cubo procedente de una mina de Posadas (Sandars, 1905: 332) (Fig. 80). Su ligereza, su pequeña capacidad y resistencia hacían de estos cubos los instrumentos ideales para transportar el agua de un punto a otro de la mina (Domergue, 1990: 441; García Romero, 2002: 307-308).

2). Vasos con cuello. Estos recipientes tienen una forma esférica más o menos ovoide. Solo el ejemplar del río Crispinejo (Sevilla) es bitroncocónico. Estos vasos presentan un cuello horizontal o ligeramente oblicuo, de 17'5 a 30 cm. de altura y de 20 a 31 cm. de diámetro. Otros están constituidos por varias piezas, el fondo, la panza y el cuello. Dos de estos vasos procedentes, uno de Sotiel Coronada y otro Cabeza del Agua (Huelva) llevan grabado con puntos el nombre del fabricante, incluso el primero indica también el peso. Ninguno de éstos tenían asa lo que indica que no fueron hechos para ser transportados a mano, posiblemente serían cangilones de noria (Domergue, 1990: 441).

#### *D) Cubos de madera*

Los recipientes profundos de madera pudieron servir para transportar el agua. Uno de ellos se descubrió en Los Palazuelos, según Mesa y Álvarez (1890: 332), en buen estado de conservación, otro en la mina de Castuera (Badajoz). Este último está recubierto con una chapa de bronce. Unos círculos de hierro recogidos en una mina de Aljustrel pudieron servir para recoger las duelas de un cubo de madera (Domergue, 1990: 442).

#### *E) Canales de madera*

En la zona minera de Cartagena han aparecido canales de madera que conducían el agua desde los frentes hasta las galerías especiales o hacia el pozo central de desagüe (Beltrán, 1944: 205). Los canales de madera se fabricaban ahuecando troncos o con tablas de encina (Domergue, 1990: 443). Gossé representa algunos anillos de madera, hechos de una sola pieza, con entalladuras en la parte superior, destinadas a suspender el canal mediante cuerdas. En el fondo de la mina Santa Bárbara (Posadas) aparecieron pequeños cubos de bronce, empleados para sacar el agua mediante canales que enviaban el agua a una instalación de tornillos Arquímedes (Gossé, 1942: 55; García Romero, 2002: 308).

### **VII. 2.2. Galerías de desagüe**

Uno de los métodos más prácticos empleados en el drenaje de las minas subterráneas fue el de realizar galerías, con una pendiente o inclinación más o menos suave, dirigidas hasta el exterior y por debajo del nivel de inundación de la mina. Este procedimiento de desagüe sólo era posible en zonas montañosas próximas a un valle al que vierten las aguas (Luzón, 1968: 101). En realidad, se trataba, según los ingenieros de minas, de un sistema natural de desagüe. Este tipo de galerías o socavones de

desagüe, que sirvieron casi exclusivamente para el drenaje de las labores interiores y en algunas ocasiones como ocurre con los de El Centenillo para el acceso, extracción y prospección, fue bastante difundido en la minería romana de la Península Ibérica, empleándose fundamentalmente en las regiones mineras de Sierra Morena y del Suroeste (Domergue, 1990: 434-437; Healy, 1993: 40).

Cuando Diodoro, siguiendo a Posidonio, menciona las galerías inclinadas con las que, en las minas de Turdetania, se evacuaba el agua que generaban los mineros (Diodoro, V, 37, 3) (anexo nº 2: 24), no evoca sino los socavones de desagüe, siendo ésta la primera mención que de ellos se hace en la literatura. No hemos de extrañarnos ante el hecho de que para éste constituye una novedad el desagüe de las minas, puesto que en *Laurium* la porosidad de la roca y en Egipto la sequedad del clima hicieron innecesario el drenaje (Domergue, 1990: 434; Luzón, 1968: 103).

El primer ejemplo arqueológicamente constatado parece remontarse a la Edad del Bronce: se encuentra en la mina cuprífera del Arroyo del Cuevo (Montoro), donde no se ha encontrado ningún vestigio de ocupación posterior. Se considera que esta técnica es una invención ibera, los romanos la utilizaron en época republicana y se desarrolló principalmente en el Alto Imperio, en Sierra Morena y, en particular, en el sudoeste de la Península (Domergue, 1990: 434).

El socavón se dirige al yacimiento bajo un ángulo variable, después de un recorrido a través de las rocas encajantes. Por el contrario, una galería, se traza en el mismo filón, de ahí la diferencia existente entre un socavón y una galería. Puede ocurrir que un filón aflore en el fondo de un valle, entonces es como trazar en el mismo filón mismo una galería que serviría igualmente de socavón de desagüe. Esto es lo que ocurre en El Francés (Almodóvar) y en la Malhada (Portugal). En El Centenillo, las galerías que drenaban el agua de los trabajos subterráneos del filón Mirador fueron excavadas en los filones cruceros estériles, pero porque los mineros antiguos tomaron a estos últimos, concretamente al filón Pelaguindas, como una prolongación del filón Mirador (Tamain, 1966: 297) (Fig. 182). Por otro lado, la caja filoniana generalmente es menos compacta que la roca encajante, por lo que resulta más fácil de quebrantar y desgajar la roca del filón, avanzando, por tanto, más rápidamente la excavación de las galerías. Es por ello que los mineros antiguos aprovecharán esto siempre que la ocasión lo permitió. Este mismo hecho, los romanos lo repitieron en otros lugares mineros de Sierra Morena, como en el río Valmayor (Ciudad Real), donde los mineros excavaron la galería de Los Murciélagos en un filón estéril que conducía hacia las columnas mineralizadas que afloraban más lejos hacia el oeste, constituyendo un camino seguro y eficaz (Domergue, 1990: 437).

La longitud de estas obras es variable. Algunos son muy cortos, pero otros pasan de los 1.000 metros; el más largo conocido actualmente en la Península es el de Cuatro Molinos, de Riotinto, que mide 2 km. Un socavón puede tener numerosas ramificaciones, en la medida que está destinado a drenar diferentes bolsadas mineralizadas. La sección es variable, normalmente rectangular, con los ángulos redondeados, pero puede ser oval o trapezoidal, más ancha por arriba que por abajo. Casi siempre son muy estrechos, uno 70-80 cm.; la altura es más variable, entre 1 y 1,50 m aproximadamente, y es raro que sobrepasen estas dimensiones, siendo excepcionales las de Cerro Muriano (Córdoba) de 2 x 1,80 m. Los socavones siempre tienen pendiente hacia el exterior, lo más débil posible. En uno de los socavones de Riotinto, la pendiente

es de 0'33 %. El yacimiento drena desde el nivel más bajo, con lo que la máxima pendiente de esta galería de desagüe nos permite apreciar la máxima profundidad que se alcanzó en la mina. A veces cuando estas galerías atravesaban terrenos blandos fue necesario su entibación o fortificación con madera o con piedra (Domergue, 1990: 435-438; García Romero, 2002: 310-311).

Cuando el filón que hay que drenar no está alejado, el ataque es directo y el socavón se dirige en línea recta, sin dificultad. Son los socavones de tipo “foggara”, como los de Madereros (Almodóvar). En este caso, sólo hay que controlar la pendiente que debe tener la obra.

Cuando hay dificultades litológicas o de relieve, la línea recta no es necesariamente el itinerario más cómodo entre dos puntos. Se trata de un problema de topografía práctica, pero el error cometido por un ingeniero militar en *Lambaesis* (Numidia) (C.I.L. VIII, 2728), muestra que en época romana no se dominaba enteramente esta técnica. Sin duda, se podía seguir la línea recta jalonando el trazado del socavón con pozos de luz, técnica bien conocida en el mundo helenístico, en particular en el trazado de los acueductos subterráneos. Es suficiente tomar medidas de nivel para saber a qué profundidad, en cada pozo, es conveniente atacar, en los dos sentidos, la excavación del túnel (Domergue, 1990: 438-439).

El hecho de que en algunos sectores de los distritos mineros hubieran varios socavones, uno tras otro en diferentes niveles, como por ejemplo en Riotinto, respondería a un reconocimiento previo del filón pero más bien a que a medida que evolucionaban las labores extractivas los mineros antiguos observaban que la mineralización proseguía en profundidad, y por tanto era necesario abrir nuevos socavones a niveles cada vez más profundos (Domergue, 1990: 439). Sin duda, uno de los mejores ejemplos, documentados por Tamain y Rickard, lo encontramos en las minas de El Centenillo, donde los socavones de desagüe del filón Mirador están dispuestos de manera escalonada marcando las diferentes fases de los trabajos antiguos en este filón (Rickard, 1928; Tamain, 1966) (Fig. 171) (Tabla 16).

El socavón de Don Francisco (El Centenillo, Jaén) marca el último estado de desagüe del filón Mirador. Este socavón que tiene una longitud de 1000 metros (unos 500 metros hasta llegar al filón y otros 500 sobre éste) se abrió entre las actuales plantas VIII (192 metros) y IX (210 metros). Se inclina hacia el Este enlazando lateralmente los realces del filón Mirador con el exterior. Fue trazado, como vemos en la reproducción del mapa de Tamain (1966: 298), a la vez en el filón Mirador y el filón Pelaguindas, más concretamente, en la rama O-S-O del primero y en la rama E-S-E del segundo. Esto viene a confirmar que los antiguos no conocieron más que un solo filón, la parte meridional de la pareja Mirador-Pelaguindas. El trazado del socavón mostró que la rama Pelaguindas estaba, en este nivel, muy débilmente mineralizada. Los mineros antiguos continuaron los trabajos de explotación en profundidad por debajo del nivel del socavón (unos 200 metros aproximadamente), hallándose de nuevo con la problemática del agua que la solucionaron con la utilización de una cadena de tornillos de Arquímedes que elevaría el agua hasta la galería de desagüe (Tamain, 1966: 297; Caride Lorente, 1978: 68). En la actualidad el socavón está totalmente colmatado pero aún sigue drenando el agua de las labores subterráneas.

Mina	Socavón	Profundidad	Longitud	Sección	Nº Est. Prospecc.
F. Cobre (Bailén)	—	—	—	Sin especificar	—
El Centenillo (Baños de la Encina)	Pelaguindas	—	—	Rectangular 1'75 x 1'50 m.	Est. 163
El Centenillo (Baños de la Encina)	Zapatero	—	—	Rectangular 1'40 x 1 m.	Est. 162
El Centenillo (Baños de la Encina)	Don Enrique (Dos socavones)	150 m.	—	1. Rectangular 2 x 2,5 m. 2. sin especificar	Est. 164
El Centenillo (Baños de la Encina)	Don Francisco	210 m.	1000 m.	Rectangular 0'90 x 0'95	Est. 68=165
El Centenillo (Baños de la Encina)	De la Huerta	250 m.	—	Rectangular 1'50 x 2 m.	Est. 170
El Centenillo (Baños de la Encina)	Norte del Cerro del Plomo	—	—	—	Est. 179
El Centenillo (Baños de la Encina)	De las Monedas	—	—	—	Est. 180
El Centenillo (Baños de la Encina)	De la Teja	—	—	—	Est. 174
A Cielo Abierto (El Centenillo)	Del Río	175 m.	800 m.	—	—
A Cielo Abierto (El Centenillo)	Caño de las Flores	—	250 m.	—	—
A Cielo Abierto (El Centenillo)	—	—	110 m.	—	—
A Cielo Abierto (El Centenillo)	—	—	60 m.	—	—
A Cielo Abierto (El Centenillo)	—	—	50 m.	—	—
Salas de Galiarda (Baños de la Encina)	Del Escudo	238 m.	60 m.	—	Est. 87
La Cruz (Linares)	—	100 m.	—	—	—
San Roque (Linares)	—	—	—	—	—
Valdeinfierno (Carboneros)	Varios Socavones	—	—	—	Est. 204 y 214
Mina El Alcázar (Vilches)	Varios socavones	—	—	Rectangulares. Aprox. 1,5 x 1 m.	Est. 208

**Tabla 16. Socavones de desagüe de las minas romanas de Sierra Morena Oriental, a partir de la lámina XXI de Domergue (1990: 435).**

A unos 50 o 60 metros por encima del anterior (Fig. 171) se abren dos socavones llamados Don Enrique, (Fig. 178) a unos 150 metros más bajo que las bocas de los pozos, nivel aproximado de la planta VII actual. Este ha podido ser seguido en el filón

Pelaguindas, hasta su cruce con el filón Mirador (Tamain, 1966: 297; Caride Lorente, 1978: 69; García Sánchez-Berbel, 2000). En los trabajos de campo localizamos, como ya señalaba Tamain (1966: 298) en su mapa, dos socavones (Est. 164 *a* y *c*), uno trazado sobre el filón Pelaguindas y un segundo sobre el filón Zapatero (Fig. 171). Asociado a ambas galerías de desagüe se hallan labores extractivas contemporáneas: dos pozos cuadrados con sus correspondientes escombreras y un socavón (Est. 164 *b*, *d*, *e* y *f*) (Fig. 447). Como es obvio, la forma inicial de éstos ha sido trastocada por los explotadores contemporáneos.

Aún más alto del socavón precedente se abre el socavón denominado como Pelaguindas (Est. 163=70) (Fig. 171) en el mismo filón que le da nombre (Tamain, 1966: 297). Éste, al igual que el de Don Enrique fue reutilizado y se intentó reexplotar en poca contemporánea tal y como demuestra la existencia en las cercanías de un pozo excavado sobre el mismo filón con una pequeña escombrera asociada.

El socavón de Pelaguindas (Fig. 180 y 182) está duplicado al sur por otro trazado en el filón satélite de Zapatero (Tamain, 1966: 298). En este lugar también se han podido documentar labores extractivas recientes (Est. 162=69). Éste, al igual que uno de los socavones de Don Enrique, se excavó sobre el filón Zapatero. Con esto observamos que los romanos se sirvieron no sólo del filón Pelaguindas, sino también de éste último para trazar los socavones de desagüe con los que drenar el agua de los trabajos del filón Mirador. Posiblemente, además de diseñarse para esta finalidad, pudieron tener otras funciones, como ser galerías de investigación o de extracción.

A unos cuatrocientos metros más abajo del socavón Pelaguindas, al norte del filón con el mismo nombre y del yacimiento del Cerro del Plomo, se encuentra la entrada del socavón de la Huerta hoy inundado y totalmente ferruginizado<sup>82</sup> (Fig. 183). Por su situación (a una altitud inferior a la del socavón de Don Francisco) no ha podido servir para el desagüe de los realces del filón Mirador con la misma seguridad que el socavón de Don Francisco, por ejemplo. Por el contrario, su existencia parece sugerir una posible explotación del filón Pelaguindas en unas plantas que se podían llamar inferiores (Tamain, 1966: 299).

Por otra parte, bien podría ocurrir que el socavón de La Teja (Fig. 171) enlazase con el filón Pelaguindas. Los ingleses lo rehabilitaron y descubrieron en él numerosas herramientas de mineros antiguos, pero sobrevino un hundimiento antes de que diese tiempo a extraer estos vestigios. Una vez más, la existencia de un socavón no se explica aquí verdaderamente, al parecer, sino por la explotación del filón Pelaguindas, que posiblemente a esos niveles estuviera mineralizado (Tamain, 1966: 299).

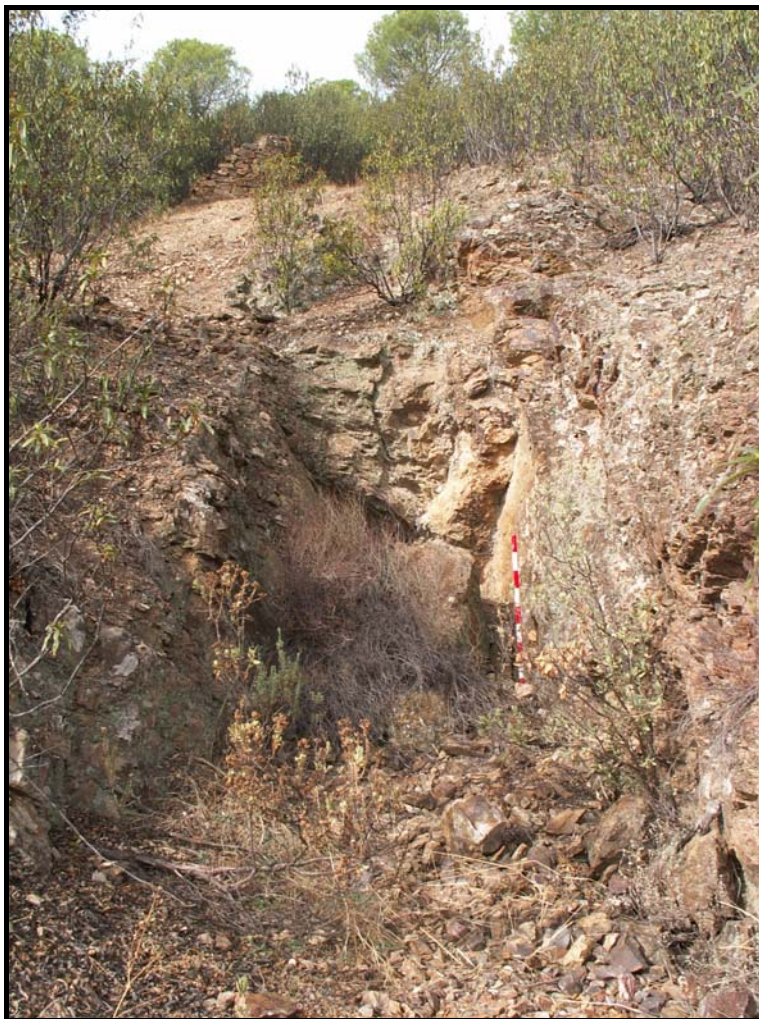
En este lugar encontramos dos socavones más, uno el de la ladera norte del Cerro del Plomo, y otro el socavón de Las Monedas, que recibe este nombre porque debajo de las escombreras situadas en su entrada se descubrió un tesoro con monedas enterradas hacia 45 a.C. (Domergue, 1987: 268). Por su situación, a una altitud muy por debajo del socavón de La Huerta y de Don Francisco, la existencia del primero (ladera

---

<sup>82</sup> En su desembocadura, toda la superficie del suelo está recubierta de una espesa capa de color ocre, limonítico como en el socavón Don Francisco y el de la ladera norte de Cerro del Plomo. El socavón de la Huerta recibe su nombre porque durante varias décadas el agua drenada se utilizaba para regar una pequeña huerta cultivada por Ramón Nájera Espinosa, vecino de la pedanía bañusca de El Centenillo. En la actualidad ha sido imposible reconocer el trazado interior del mismo.



Norte del Cerro del Plomo) se explicaría aquí, o bien por la explotación del pequeño filón del Cerro del Plomo, del cual hay documentados restos de labores antiguas en la cima del mismo, o bien por vinculación a niveles inferiores del filón Pelaguindas. La existencia del socavón de Las Monedas, situado entre el socavón de La Teja (que se encuentra en las mismas orillas del río Grande) y el de La Huerta, más arriba, debemos relacionarla con los trabajos del mismo filón de Las Monedas donde está trazado o con las labores inferiores del Pelaguindas.



*Fig. 447. En un primer plano, entrada del segundo socavón de D. Enrique, en un segundo plano brocal de un pozo moderno excavado sobre el filón Pelaguindas (El Centenillo, Jaén) (Est. 164)*

Todas las galerías de desagüe mencionadas hasta ahora tienen el denominador común de verter el agua drenada al cauce del río Grande. La construcción de estas galerías como el sistema más fácil y eficaz de desaguar los trabajos mineros subterráneos la posibilitó la orografía tan abrupta del lugar.

La situación de todos estos socavones nos indica que los mineros antiguos no sólo explotarían, como siempre se ha propuesto, el filón Mirador, sino que a través de éstos también se trabajarían posiblemente los niveles inferiores del filón Pelaguindas así como el pequeño filón del Cerro del Plomo y de Las Monedas.

En la ladera Este de la montaña A Cielo Abierto fueron perforados una sucesión de socavones que servirían para la extracción y más eficazmente para desaguar las labores más profundas (hasta los 225 metros de profundidad) del sector oriental del filón Sur. El más bajo de ellos, conocido por socavón del Río, debió de tener más de 800 m. de largo, y respecto a la boca del pozo San Eugenio, tiene 175 m. de profundidad, coincidiendo con el nivel de las labores romanas más profundas en este sector. Unos 40 m más alto está el llamado socavón del Caño de las Flores, con una gran escombrera, reflejo de un muy importante servicio del mismo para la extracción de mineral y de escombros. Su longitud hasta las explotaciones es de 250 m. Hay otro socavón, de 110 m., 70 m. más alto que el anterior. Otro, 30 m. más alto que tiene de 60 m. Y un quinto socavón, el más somero, que está 17 m. sobre el anterior y tiene 50 m. de longitud. Es de suponer que los tres socavones más altos, como sucede con el Caño de las Flores, terminarían en las explotaciones (Caride, 1978: 73) (Fig. 449).

La importancia de los vestigios antiguos mineros de Salas de Galiarda atrajo a inicios del s. XX la atención de los mineros. La topografía del lugar les permitió perforar en un costado de la ladera del cerro donde se levantan las ruinas de Salas de Galiarda, en la Huerta del Gato, un socavón con el fin de cortar en profundidad el filón por debajo de los trabajos antiguos (Est. 87) (Fig. 448). De hecho, se propusieron primero reparar un socavón antiguo (socavón del Escudo) que se abrió en la ladera en la cota 502. Después de un trayecto de 60 m en el granito, el socavón penetraba en los antiguos trabajos representados en superficie por rafas poco visible debido a los desprendimientos e integración en el paisaje de la zona. En la cota 428 se trazó otro socavón con el que comprobaron que el anterior en la cota 502 marcaba el límite inferior de las obras antiguas y de la mineralización, lo que significa que los mineros antiguos explotaron todo el mineral. Los documentos modernos (Fig. 135) certifican la existencia en el lugar conocido como Gato Negro (Huerta del Gato) de labores antiguas y de la construcción de nuevos socavones con los que intentar explotar el filón trabajado en superficie por medio de rafas (Acedo, 1902: 117; Domergue, 1987: 262).



*Fig. 448. Vista general de La Huerta del Gato, Est. 87*

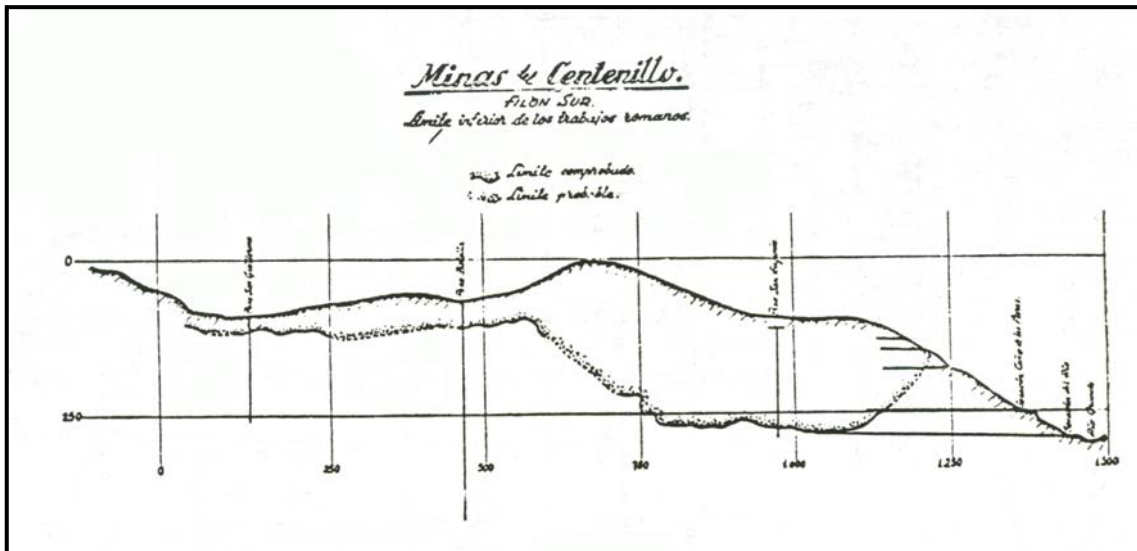


Fig. 449. Mapa del filón Sur donde aparecen representados en el alzado de éste todos los socavones (Caride, 1978)

En Valdeinfierno, situado en el sudeste de Palazuelos, y por donde transcurre el curso del río Guarrizas, se han documentado diversos restos antiguos sobre los filones (Est. 204, 205, 206, 207 y 214), siendo estos mismos mucho menos profundos que los documentados en Palazuelos. La explotación de Valdeinfierno destaca por la presencia de numerosos socavones excavados en el granito y en la pizarras, a través de los cuales se explotaron pequeños filones de corta longitud y desaguarían los trabajos subterráneos (Est. 204, 208 y 214) (Fig. 296) (Gutiérrez Guzmán, 1999: 313). Los socavones trazados en los niveles más profundos del valle del río Guarrizas actualmente no se pueden observar debido a que el agua del embalse de La Fernandina los ha cubierto. Algunos de ellos fueron reconocidos y documentados por los numerosos problemas causados durante la construcción de la presa, aunque se desconoce donde fueron a parar los informes de los mismos, en el caso de que se hicieran. Los únicos que se pueden reconocer hoy día son los que se encuentran por debajo de la presa, en la orilla Este del Guarrizas, cerca de la Mina de El Alcázar.

Por último, este sistema de desagüe también se emplearía en el filón de La Cruz, que fue explotado ya por los romanos como demuestra la existencia en uno de los desmontes de una rafa cercana al pozo Porvenir Oscura de fragmentos de ánforas. En el s. XIX, cuando la explotación pasó a manos de la sociedad Minera de La Cruz, se localizaron trabajos mineros romanos muy desarrollados que llegaron a alcanzar una profundidad de 100 m (Domergue, 1987: 288). En la mina de La Cruz, D. Pedro Mesa y Álvarez señala la existencia de un notable socavón de desagüe que alcanzó en profundidad la tercera planta (unos 100 m.) de las modernas concesiones, evacuando el agua de la mina al paraje conocido como Las Lagunas, lugar donde se levanta el Cerro de las Mancebas (Fig. 318, 327, 328 y 405) (Mesa y Álvarez, 1890: 332).

En Vipasca, donde conocemos la existencia de una racionalización y sistematización de los trabajos, existía un socavón principal de desagüe del coto minero y socavones particulares de cada una de las concesiones en que se dividía dicho coto. Este socavón general de Vipasca era una estructura de utilidad pública, controlada directamente por los servicios del procurador que debía arrendar su mantenimiento a una empresa privada de dicha localidad. Dado el carácter estratégico de esta obra ningún particular podía modificar su trazado y era preciso el descubrimiento en las inmediaciones de un nuevo yacimiento minero (*novum metallum*) para que, como medida excepcional, se pudiera permitir que se le tocara. En *Vip.* II, 14-18 (ver anexo nº 2: 83) se dictan las precauciones a observar respecto al socavón de desagüe, especificando las distancias mínimas que los explotadores de pozos de cobre y plata vecinos al socavón de desagüe debían mantener entre éste último y sus trabajos, siendo de 18 m en los argentíferos y de 4,5 m en los cupríferos (Domergue, 1983: 16-23 y 156-157; García Romero, 2002: 311-312).

Domergue señala la imposibilidad de que los preparativos necesarios para efectuar la excavación de los socavones lo hicieran los pequeños arrendatarios de la República o los *coloni* del Alto Imperio, dadas sus escasas disponibilidades a la hora de poner en explotación las concesiones. Mas bien durante la República serían las grandes sociedades de mineros, en nuestro caso, sería la S.C., la cual tendría los recursos suficientes, tanto económicos como humanos, como para llevar a cabo la construcción de socavones de desagüe y emplear diversas máquinas elevadoras de agua (tornillo de Arquímedes, noria, etc.). Durante el Alto Imperio el fisco se encargaría de llevar a cabo estas infraestructuras. Según las últimas disposiciones del reglamento de Vipasca (*Vip.* II, 14-18) se constata que todo lo que concernía al socavón de desagüe era competencia del fisco, siendo plausible que este trabajo de interés general se efectuara por iniciativa y a cargo del fisco. La ejecución de estos trabajos, incluso su mantenimiento y funcionamiento, debía ser arrendado por la administración imperial y adjudicado en subasta pública, según las formas previstas en *Vip.* I, 1 y 2, por un personal especializado en estos temas (Domergue, 1990: 460).

### VII. 2.3. Máquinas elevadoras

Cuando la configuración del terreno impedía el sistema de socavones, era necesario o bien elevar el agua hasta el exterior o bien encauzar las aguas hacia un punto concreto del interior de la mina, utilizando ingeniosos mecanismos de elevación que fuesen menos agotadores y más efectivos que el transporte manual de cubos. Estos mecanismos están perfectamente descritos en la obra de Vitrubio, el cual dedica un considerable apartado (X, 4) “*a hablar de las diversas máquinas que han sido inventadas para elevar agua*” (Luzón, 1968: 103). Todas esas máquinas eran, sin embargo, caras y solo podrían utilizarse donde el mineral era rico (Healy, 1993: 108). La mayor parte de las máquinas de desagüe hasta el momento proceden de las minas del sur Peninsular (Cartagena, Sierra Morena y el Suroeste). Estas consisten en tres procedimientos descritos con todo detalle por Vitrubio (X, 6-11): la noria, el tornillo de Arquímedes y la bomba de Ctesibio (Luzón, 1968: 103).

El empleo de máquinas para elevar agua estaba en relación con la presencia o ausencia de socavón. Si existía y había quedado por encima del nivel de ataque, se

trataba de elevar el agua hasta su nivel, de donde saldría por su gravedad. Si por el contrario no se contaba con un socavón de desagüe, había que conducir el agua hasta la base de un pozo, desde donde se izaba hasta la superficie (Domergue, 1990: 443).

Todas las máquinas de extracción de agua empleadas por los romanos se usaron ya en época helenística, pero sus técnicos tuvieron la idea de emplearlas en las minas y, cuando lo hicieron, todo su arte consistió en hacer que fueran verdaderamente eficaces. El aporte técnico de los romanos no se basó en la invención de las máquinas, sino en el sus que se hizo de ellas (Domergue, 1990: 460; García Romero, 2002: 314).

#### A) *Torno*

El torno simple o asociado con poleas se utilizó tanto para extraer los cachos de mineral como los cubos de agua (Domergue, 1990: 443). En Sotiel Coronada (Huelva) los pozos de achique estaban totalmente revestidos de esparto trenzado (Gossé, 1942: 57). García Romero señala que sería un acolchado que impediría el abollamiento de los cubos, a la vez que actuaría a modo de esponja para absorber el agua de los salpicones e impedir que se acumulara en el fondo del pozo (García Romero, 2002: 314-315).

#### B) *Tornillo de Arquímedes o Cochlea*

El tornillo, según Diodoro (V, 37, 1-2) (ver anexo nº 2: 74), se inventó por Arquímedes durante su viaje a Egipto, de ahí que Estrabón en palabras de Posidonio (III, 2, 9) (ver anexo nº 2: 13) los conozca como caracoles o tornillos egipcios. Pero realmente no fue Arquímedes, que sí le dio el nombre, sino un miembro de su misma escuela, Arquitas de Tarento, el que inventó la polea y el tornillo.

En las minas de la Península Ibérica se han documentado numerosos tornillos de Arquímedes, fundamentalmente en las de Sierra Morena; en la del Sudoeste, sólo en la mina de Sotiel Coronada se documentaron tres tornillos asociados a una polea de cangilones. Destacan sobre todo la serie de tornillos hallada en una galería inclinada de Santa Bárbara y la serie de cinco de éstos que los ingleses hallaron durante la explotación de la planta XI del filón Mirador en El Centenillo (por los pozos Santo Tomás y Águila), tres de ellos fueron extraídos, uno para enviarlo eventualmente al Museo Nacional o a la Escuela de Minas, los otros dos para ser conservados en la provincia, pero desgraciadamente desaparecieron en el lamentable incendio (1947) del almacén en que estaban guardados (Tamain, 1966: 216-217; Domergue, 1990: 450) (Fig. 450).

- Descripción

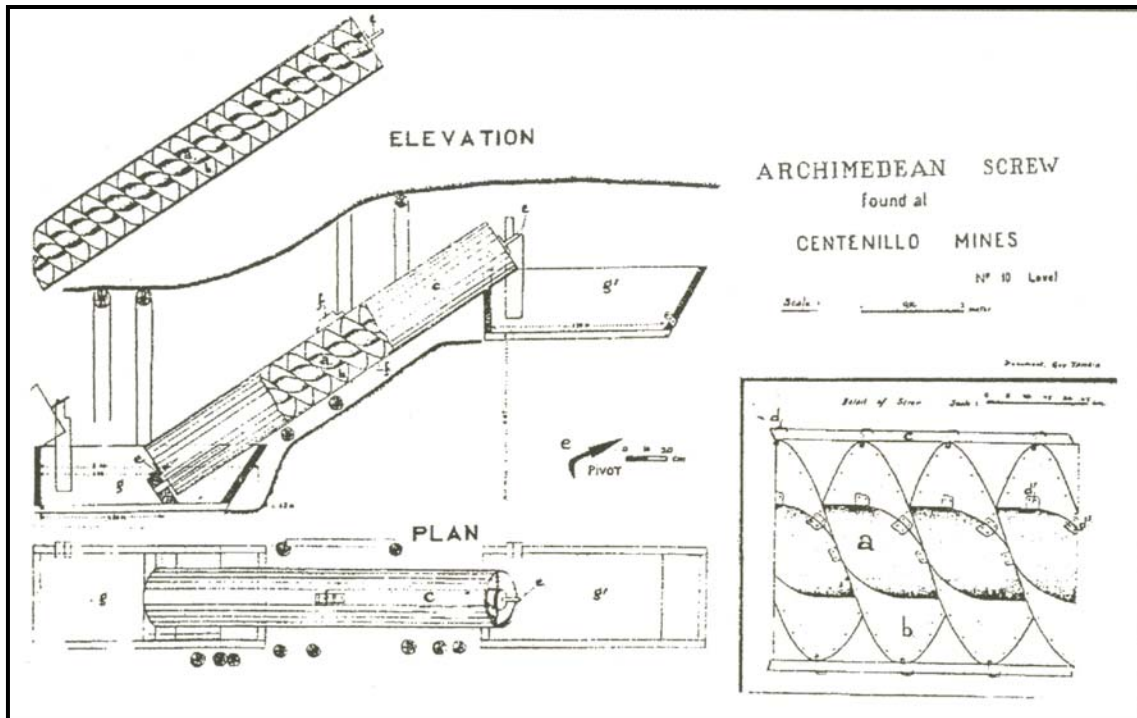


Fig. 450. Descripción de la composición y funcionamiento del Tornillo de Arquímedes (Tamain, 1966)

El tornillo de Arquímedes consistía en un cilindro de madera, sobre el que se establecía una aleta espiral de madera o cobre, y se encajaba, por los extremos, dentro de un cajón hecho de tablones o plomo. La mejor descripción del Tornillo de Arquímedes es dada por Vitrubio en el capítulo VI del libro X, bajo el nombre de *cochlea*, debido a su semejanza a la concha helicoidal de los gasterópodos. *Clochea* era el nombre griego del molusco *Turritella* (Domergue, 1990: 450; García Romero, 2002: 315).

Según Vitrubio, el tornillo de Arquímedes se realiza totalmente de madera; en un tronco redondeado se trazan a lo largo de ocho líneas paralelas equidistantes entre sí. Estas líneas se cortan por otras, también equidistantes y separadas por un octavo de la circunferencia del eje. Por los puntos de la intersección de unas líneas y otras se van pasando unos listones, de madera flexible, clavados firmemente y pegados entre sí con brea. Estas tiras de madera son las que, al quedar fijas en espiral sobre el tronco forman el caracol o tornillo. Finalmente, el conjunto se recubre con duelas de madera que forman un cilindro clavado por fuera a la parte anterior. Todo ello va embreado y solidamente sujeto con una cuerda enrollada (Luzón, 1968: 114).

Sobre la colocación de la “*cochlea*” o tornillo de Arquímedes y la inclinación que debe llevar, Vitrubio utiliza el teorema de Pitágoras<sup>83</sup> de la forma más simple y

<sup>83</sup> En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

conocida en el mundo antiguo; un triángulo cuyos lados miden 3, 4 y 5<sup>84</sup> ha de tener un ángulo recto (Luzón, 1968: 116) (Fig. 450).

El eje es de madera de encina o pino, de sección circular. La relación recomendada por Vitrubio del diámetro con la longitud es de 1/16. Sin embargo, el ejemplar de Sotiel Coronada tiene una proporción de 1/15 y uno de los cinco tornillos hallados en El Centenillo sobrepasa la relación recomendada con 1/21. En el eje de madera se instala la espiral (Fig. 451). En lugar de los ocho tabiques que recomienda Vitrubio que ha de tener la espiral, los tornillos de Sotiel y El Centenillo tienen tres. Vitrubio recomienda que cada tabique se formara mediante laminillas (*regulae*) de maderas superpuestas. Veinticinco capas, en 12 cm. de altura, tiene el ejemplar de Sotiel, descrito por Gonzalo y Tarín (1886: 34-35 y 503). Estas laminillas se fijaron con finos pernos de madera en los ejemplares de Santa Bárbara (Posadas) o clavos de bronce en uno de los tres de Sotiel (Huelva), sin duda después de haber sido untadas de pez para asegurar la estanqueidad de los tabiques, como indicaba Vitrubio (Vitr. X, 6): *aliae (regulae) super alias figuntur unctae pice liquida*. Cuando los tabiques son de bronce como el tornillo inferior de Santa Bárbara o uno de los cinco de El Centenillo, se fijan al eje y al cilindro exterior mediante grapas, clavos y ganchos de bronce (Domergue, 1990: 451). En otras ocasiones, la espiral se conforma con una chapa vertical de bronce. La madera debe hincharse y tener menos fugas, pero quizá el bronce aguantó más satisfactoriamente el peso del agua (Davies, 1935: 27; García Romero, 2002: 316-317).

El ejemplar de El Centenillo tiene una cinta en espiral de cobre de 15-20 cm. de anchura por 0,2 cm. de espesor (Tamain, 1966: 294). La espiral del tornillo hallado en los niveles inferiores era de bronce, mientras que los demás son de madera. Domergue estima que esta diferencia, aparte de una mayor solidez de su caja, debe marcar una evolución en la fabricación de estos ingenios. Las espirales de bronce eran más sólidas y era suficiente calafatear con pez las líneas de contacto con el eje y con el cilindro exterior para obtener una estanqueidad casi total de los compartimentos helicoidales (Domergue, 1990: 473). No obstante, Luzón considera que este tornillo inferior, por estar metido quizá entre piedras y barro, necesitaría ser más sólido que los situados en la parte alta (Luzón, 1968: 116-117).

El eje revestido de tabiques en espiral se introducía en el cilindro hecho de largas duelas de madera (*tabulae*), que se clavaban sobre los mismos tabiques (con pernos de madera en las *cochleae* de Las Morras de Villanueva del Duque): *supra eas (regulas) circumdantur et figuntur tabulae, quae pertegant eam inuolutionem* (Vitr. X, 6). Después, este cilindro se untaba abundantemente de pez: *tunc eae tabulae pice saturantur*, “con pez de la que se usa para los barcos” (Vitr. X, 6), semejante a la que Plinio con el nombre de “*zopissa*”. El de Sotiel Coronada se encontraba en una lona embadurnada. En Santa Bárbara y Sotiel Coronada una cuerda de esparto embreada, en lugar de las *lamminae ferrea* aconsejadas por Vitrubio. En cuanto a la naturaleza del cilindro exterior, la mayoría eran de madera a excepción del tornillo de Cerro Muriano, que era de plomo (Domergue, 1990: 451).

<sup>84</sup> Esta es una de las formulas posibles hay otras más

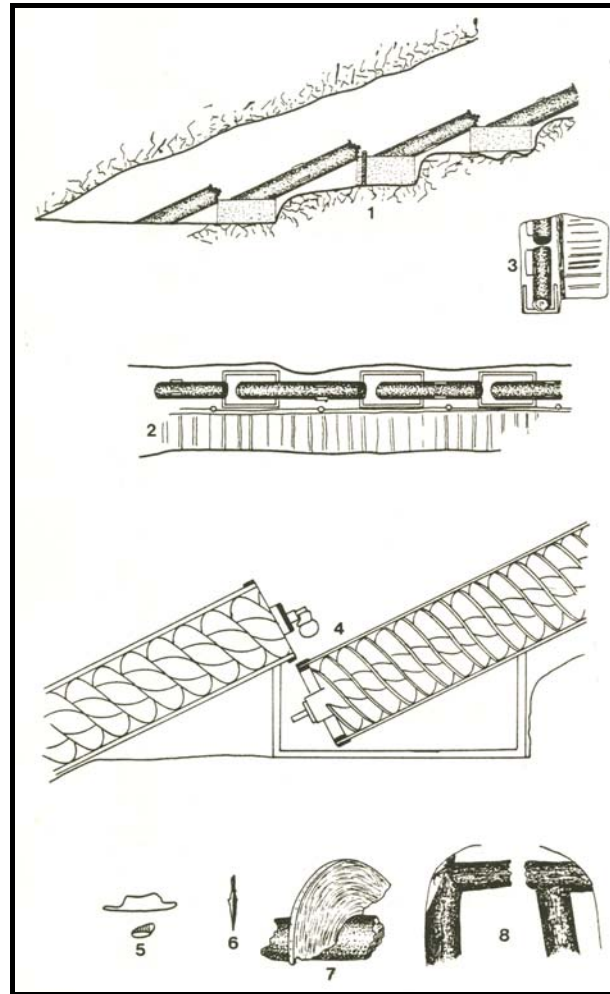


Fig. 451. Descripción del sistema de montaje del tornillo de Arquímedes (Domergue, 1987:XXI)

Vitrubio recomendaba que las extremidades del eje fueran de hierro: *capita tigni ferrea*. En estas extremidades se introducían los ejes (*styli*) de hierro. Si juzgamos los ejemplos de El Centenillo y Santa Bárbara, el de la extremidad superior era rectilíneo, se fijaba en el eje del tornillo y giraba en el cojinete de su soporte. En cambio, el de la extremidad inferior era acodado. La parte acodada se fijaba en el soporte y era el tornillo el que giraba en torno a ella (Domergue, 1990).

El ejemplar del El Centenillo tiene en cada extremo del árbol, el eje del tornillo, una punta metálica de hierro, según Rickard (1928: 131); de bronce, según los archivos del almacén central de las minas de El Centenillo. La punta superior está formada por dos pletinas de hierro, unidas con pernos de madera, gira en una cavidad hecha en un montante de madera, y abrazaría otro eje exterior, que sería el encargado de moverlo. El pivote inferior descansa en un tejuelo de bronce (Davies, 1935: 27; Tamain, 1966: 295).

- Funcionamiento

Para ilustrar el funcionamiento del tornillo de Arquímedes normalmente se aducen dos representaciones: una terracota ptolemaica, encontrada en Alejandría



(Egipto) del British Museum y que Luzón nos transmite un esquema de la misma (Luzón, 1968: 117) (Fig. 452), y una pintura mural de la Casa del Efebo de Pompeya. Igualmente a él se refiere un rollo japonés, copia en 1840 de uno de 1650, que ilustra el proceso de extracción y lavado de mineral de oro y plata en las minas japonesas de Sado (García Romero, 2002: 319).



Fig. 452. Terracota romano-egipcia tardía que ilustra el funcionamiento del Tornillo de Arquímedes (British Museum)

La parte inferior de una *cochlea*, se sumerge en el agua, se le da la inclinación conveniente, la hacemos girar sobre sí misma y, gracias a los conductos preparados por los tabiques en espiral, el agua se eleva en el aparato hasta escapar por la parte de arriba (Domergue, 1990: 319).

Los tornillos de Las Morras se accionaban a través de una manivela de hierro como las modernas. Aunque, el tornillo típico se accionaba pisando unos pedales acoplados al cilindro y cogiéndose con las dos manos a una barra en alto. Las cuñas en las *cochlea* de Santa Bárbara (Posadas) y El Centenillo muestran que estas últimas se activan por una persona que se ayudaba con uno de sus pies: *omnibus calcantibus* escribe Vitrubio. El ejemplar de El Centenillo tenía cuñas o pedales (en número de cuatro, y dispuestas a 90°), situadas en el exterior del cilindro, en su parte media; cada una de ellas tiene una anchura de 8 cm. El representado en la mencionada terracota ptolemaica tiene siete pedales.

El citado tornillo era puesto en movimiento por uno o dos esclavos, y la espiral, en su árbol rotor, aspiraba el agua recuperada en un cajón inferior, y la elevaba hasta una tina superior, desde donde era recuperada por otra bomba, y así sucesivamente. Se puede imaginar de este modo, con Rickard (1927: 92), que cada una de estas bombas se accionaba por un hombre, que apoyando sus manos con toda seguridad en una barra transversal impulsaba con el pie los pedales, unos tras otro. O bien es preferible suponer el caso, como se haría en El Centenillo, de que dos hombres colocados uno junto al otro, de espaldas a la pared, accionarían esta bomba por turno riguroso, tal como hace hoy un motorista que intenta arrancar su máquina (Tamain, 1966: 295-296).

En Santa Bárbara (Posadas), los obreros accionarían los tornillos apoyando un pie en un escalón de la galería y el otro presionando las cuñas, colgados las anillas de hierro que, según Treptow, se fijaban a la roca, o apoyados en barras de madera que

Gossé (1942: 56) ha visto sólidamente encajadas en la pared, estando algo contorneadas en relación con la inclinación de los aparatos. En El Centenillo, debido a la altura reducida de la galería donde estaban dispuestos los tornillos (1,60 m.), las personas que accionarían debían estar acurrucadas encima de la máquina, cosa que no ocurriría en Santa Bárbara, donde los tornillos estarían dispuestos en una parte de la galería inclinada de 2,70 m. mientras que la otra parte estaba destinada para la circulación de los mineros (Domergue, 1990: 453).

- Emplazamiento

Los tornillos se situaban en galerías inclinadas, escalonadas, alternando en los escalones un tanque y un tornillo, constituyendo cadenas, con la parte inferior de cada tornillo dentro de un tanque de madera al que desaguaban, vertiendo el tanque superior (Fig. 450 y 451) (Luzón, 1968: 117). El agua a evacuar se conducía al nivel del depósito más bajo por diversos medios: canales, cubos, etc. En el fondo de la galería en la que se instaló la batería de tornillos de Santa Bárbara (Posadas) aparecieron cubos de bronce, empleados para sacar el agua, que mediante canales se enviaba a la instalación hasta el tanque del primer tornillo (Gossé, 1942: 56; García Romero, 2002: 320).

En El Centenillo y Santa Bárbara la serie comprendía cinco máquinas. Con este sistema, cuando se decidía profundizar en la explotación, era suficiente colocar uno o varios aparatos suplementarios en el inicio de la serie; así pues, el que ocupaba el primer elevador era el último en haber sido colocado. Sabemos que en El Centenillo y en Sotiel Coronada las series de tornillos de Arquímedes se situaban justo por debajo del nivel de socavón de desagüe al que se elevaban desde las profundidades (Domergue, 1990: 453). En el caso concreto de El Centenillo, una vez que los realces más profundos del filón Mirador hubieron rebasado la planta (actual IX) correspondiente a la largísima galería de desagüe de Don Francisco fue preciso instalar, progresivamente, toda la serie de tornillos sin fin para poder desecar el fondo de la mina (elevando el agua hasta el nivel de la citada galería) y proseguir la extracción de la galena (que se presentaba aún con potencias reducidas, casi excepcionales). La explotación se detuvo entre las plantas actuales X y XI. Tamain se pregunta si una instalación de las mismas características pudo haber funcionado antes de que fuese trazado el socavón de Don Francisco, es decir, a una altura comprendida entre las plantas actuales VII y IX (Tamain, 1966: 297).

En Sotiel Coronada (Huelva) se ha documentado la combinación de dos sistemas: una polea con cangilones que elevaba el agua a un pilón y un juego de tornillos que la transportaba desde el pilón a la superficie (Fig. 453) (Luzón, 1968: 116).

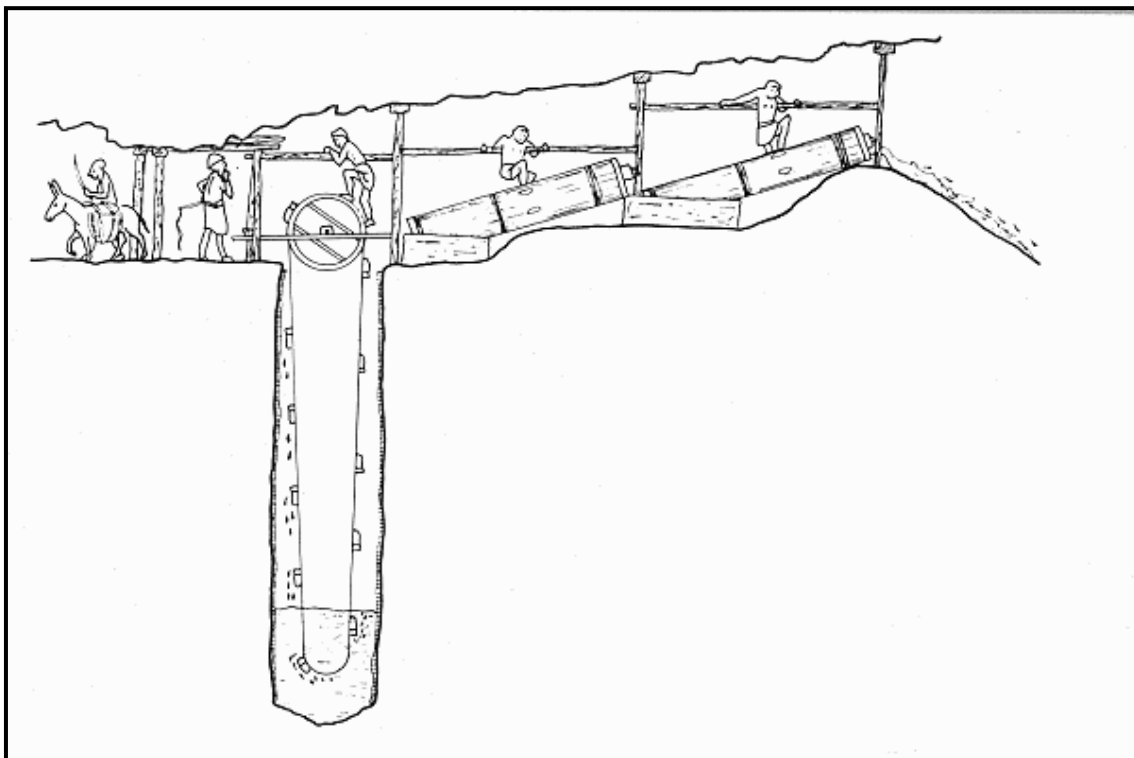


Fig. 453. Combinación de sistemas de desagüe, cangilones y Tornillo de Arquímedes (Mina Sotiel Coronadas, Huelva).

- Rendimiento

Este instrumento llamó la atención de los escritores antiguos por la gran cantidad de agua que podía elevar. Diodoro de Sicilia (*B. H. V, 37*) dice que “*siendo el aparato ingenioso en extremo, a través del trabajo alcanzado, es arrojada hacia arriba hacia un modo asombroso una cantidad de agua inabordable, y toda la corriente del río se vierte fácilmente desde el fondo a la superficie*”. Vitrubio (*X, 7*) nos indica que, aunque no eleva mucho, esta máquina puede sacar gran cantidad de agua.

Frente al parecer excesivamente entusiasta de Diodoro de Sicilia y otros autores antiguos, los autores ingleses se han mostrado muy escépticos respecto a la eficacia del sistema (Rickard, 1928: 131) calculando, incluso, en el caso de El Centenillo, que cada una de estas bombas teóricamente no podía elevar el agua más que 1,80 m. Prácticamente, contando la pérdida entre carga y descarga, es decir entre la aspiración y el retroceso, remontan el agua a 1,50 m., lo que equivale a decir que era preciso colocar en serie una veintena de estos tornillos para elevar el agua a 30 m.

El rendimiento de un aparato de este tipo depende de las relaciones que se establecen entre tres factores: las vueltas de los tabiques espirales, la inclinación del aparato y el número de tabiques que contiene. El tornillo vitruviano tenía ocho tabiques y la inclinación recomendada era de 37°, mientras que los aparatos procedentes de España solo tienen dos o tres tabiques y su inclinación es inferior a 37°: 17° en Sotiel Coronada, 26° en Posadas y 33° en El Centenillo (Domergue, 1990: 323). Probablemente aportaban más flujo que las ruedas hidráulicas y podían rotarse por un hombre, mientras que el peso de una rueda necesitaría dos o tres. Tornillos y norias

fueron la aplicación más eficiente de la fuerza humana, hasta la aplicación de la fuerza animal para hacer girar una polea de cangilones (Davies, 1935: 28).

El ejemplo mencionado de Sotiel Coronada, en lugar de continuar la serie de tornillos, se prefirió excavar un pozo y acoplar a los tres tornillos una noria que subía el agua en un pozo de 6'70 m. de profundidad. Si el dibujo reproducido Gossé (1942) es exacto, habría sido necesario, para alcanzar este nivel una decena de aparatos suplementarios, dispuestos según la inclinación de los anteriores. La noria debería ser más barata (Domergue, 1990: 453).

Landels (1978: 63) intentó evaluar el rendimiento de un tornillo vitrubiano de 2,40 de largo y dispuesto en un ángulo de 37°. Teniendo en cuenta diversos factores, habría elevado el agua 1,16 m. Éste movido por un hombre en condiciones normales y teniendo en cuenta tanto las pérdidas de agua y de energía (frotamiento), habría conseguido una media de 10.000 litros a la hora, lo que no está mal. Si comparamos estos datos con los que obtuvo Palmer (1926-27: 328-330) de una rueda de artesas, maniobrada igualmente por un hombre, elevaba cuatro metros 5.100 litros a la hora, constatándose que para obtener los mismos resultados que con un tornillo de Arquímedes serían necesarios 1,78 aparatos de este tipo, o dicho de otro modo, donde son suficientes cuatro ruedas, serían necesarios siete tornillos. Teniendo en cuenta el coste de los tornillos, en relación con el trabajo de precisión que necesitan, es posible que las ruedas hayan sido más rentables. Además, la utilización de estas últimas introduce una mayor rentabilidad de la mano de obra: cuatro hombres, en lugar de siete. Tal puede ser la razón de que solo se encuentre una instalación de tornillos en el Sudoeste, la de Sotiel Coronadas, completada por una noria. Por el contrario, observamos importantes conjuntos de ruedas en Santo Domingo, Tharsis y Riotinto. Es en Sierra Morena, en el apogeo de su actividad, sobre todo en las minas de plata de época republicana, donde los trabajos de las *cochleae* han sido más numerosos y no se han descubierto ninguna rueda elevadora.

Probablemente esta diferenciación esté determinada, entre otras causas, por la propia naturaleza de los yacimientos metalíferos explotados y la técnica extractiva empleada. En Sierra Morena los yacimientos filonianos encajados en el granito o las pizarras se explotarían a través de pozos-galerías y trincheras a cielo abierto, y en el Sudoeste las grandes masas mineralizadas se trabajarían por medio de pozos-galerías y grandes cuevas, producto de la extracción de masas mineralizadas. Ante estas diferencias, el tornillo de Arquímedes se adaptaría mucho mejor a la forma de explotación de los filones de Sierra Morena, donde los espacios, generalmente, eran mucho más reducidos; mientras que las norias y ruedas se adecuarían mucho mejor a las grandes masas explotadas por los romanos en el Sudoeste y algunos yacimientos del Sureste, donde tampoco se han documentado ningún tornillo de Arquímedes.

No obstante, su robustez, facilidad de transporte y escaso tamaño lo hicieron muy útil y popular en el trabajo minero. No es aventurado suponer que tal sistema de desagüe pudo representar una instalación modelo para las minas o los distritos mineros de las cercanías (Tamain, 1966: 266; García Romero, 2002: 324).

El problema de la eficacia o ineficacia de este sistema está mal propuesto; el número de tornillos utilizados, la amplitud de los trabajos subterráneos, la regularidad de la explotación... testimonian ampliamente la rentabilidad de esta instalación, cuando

ciertos factores eran muy propios de la época (mano de obra abundante y barata, aprovisionamiento de madera de entibación...). En relación con el número de obreros que necesitaban para accionar una batería de tornillos superpuestos, hay que recordar la gran cantidad de mano de obra esclava, con lo que los criterios de rentabilidad de las explotaciones mineras debieron replantearse (Tamain, 1966: 266; García Romero, 2002: 324).

- Cronología

En las minas de la Península Ibérica el uso de los tornillos de Arquímedes pudo ser anterior al de las ruedas de artesas y, en la época de eclosión minera del sudoeste, las *cochlea* habrían caído en desuso. El testimonio de Posidonio transmitido por Diodoro (*B.H.* V, 37) y Estrabón (*Geog.* III, 2, 9), confirma como extraordinaria novedad el empleo de tornillos egipcios en las minas de Turdetania hacia finales del s. II o principios del I a.C.

### C) La noria

Los romanos utilizaron muchos tipos de norias (*rotae aquae*), algunas no se empleaban en las minas debido a su escasa capacidad de elevación, pese a ser de gran utilidad en las salinas y para el regadío agrícola (Vitrubio, X, 11). En las minas utilizaron las ruedas de radios y las poleas de cangilones (García Romero, 2002: 325).

En la Península Ibérica, el uso de las norias parece haber estado limitado a las minas del Sudoeste. También se han documentado en la mina de Dolaucothi en Bretaña y en las de Brad y Rosia Montana (Rumania, antigua Dacia) (Domergue, 1990: 445).

Los únicos elementos que se conocen de la existencia de norias en las minas del distrito minero de Linares-La Carolina proceden de la mina de Palazuelos. En esta mina, Mesa y Álvarez señala que se encontraron trozos de madera que demuestran, por su figura, debieron haber servido de ejes para pequeñas norias o aparatos de desagüe a brazo, un torno, y un cangilón pequeño de madera de una noria (Mesa y Álvarez, 1890: 332).

Pero donde se han documentado ampliamente estas ruedas elevadoras de agua ha sido en las minas del Sudoeste de la Península Ibérica. Sao Domingo (Alentejo, Portugal), Tharsis y Riotinto (Huelva) son los puntos en que han aparecido mayor número de norias de este tipo. La mayoría de ellas fueron descubiertas a finales del siglo XIX y principios del XX durante la explotación de estas minas por parte de compañías extranjeras, como la compañía británica Riotinto Company Limited, que conocemos gracias al testimonio de los ingenieros y autores contemporáneos (Gonzalo y Tarín, 1886; Palmer, 1926-1927) que fueron los que llevaron a cabo los primeros estudios y publicaciones de las norias descubiertas.

Riotinto es la zona minera con mayor número de hallazgos conocidos hasta ahora, Luzón calcula que entre 1886-1932 se habían descubierto unas cuarenta de estas ruedas, comúnmente colocadas por parejas (Luzón, 1968: 103).

Con la reactivación de las explotaciones mineras en el siglo XIX, se vuelven a explotar los yacimientos ya conocidos por los romanos (Filón Sur, San Dionisio, Masa Planes, etc.) mediante grandes cortas a cielo abierto y el empleo de maquinaria pesada. La apertura de “cortas” y los trabajos de contramina propiciaron el descubrimiento de numerosas galerías y pozos romanos y la localización *in situ* de algunos ingenios empleados en el desagüe de las minas. Todas las ruedas conocidas aparecieron total o parcialmente debido a los desplomes de las cavidades donde se alojan. Éste es el motivo de que a pesar del relativo buen estado de conservación de la madera, muy mineralizada, la mayoría de las ruedas aparecieron destrozadas y apenas se conservan algunos fragmentos de ellas (Fig. 454) (Ojeda, 2006: 14 y 18-19). Una de las mejor conservadas es la que actualmente se encuentra en el Museo Provincial de Huelva, cuya procedencia se ha relacionado con la Mina Masa Planes en Riotinto. Recientemente ésta ha sido objeto de un exhaustivo trabajo científico de investigación, conservación y restauración por parte de un equipo multidisciplinar financiado por la Consejería de Cultura y publicado por el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) a través de los cuadernos PH en su volumen 18 del 2006 (Manzano Beltrán y Ojeda Calvo (coord.), 2006).



Fig. 454. Descubrimiento de una noria en la “corta Filón Norte” (Riotinto, Huelva) (Ojeda Calvo, 2006: 17)

En el Filón Norte de las Minas de Tharsis se descubrió una instalación de, al menos, cinco pares de ruedas dispuestas escalonadamente y que fueron publicadas por A. Stevenson en 1875 incluyendo dos dibujos datados en 1867. De todas las halladas, únicamente se encontraban en buen estado las dos últimas, que vertían el agua en una galería entibada (galería de desagüe de La Margosilla) según el plano de 1867 de Stevenson. Según parece, estas dos ruedas se trasladaron a la sede de la compañía minera en Gran Bretaña donde se le perdió la pista (Ojeda Calvo, 2006: 17-18). En los últimos años C. Domergue y J. L. Bordes, tras localizar el paradero de un fragmento de estas ruedas, junto a uno de los dibujos originales publicados por Stevenson, en el

Museum of Transport de Glasgow, han conseguido llevar a cabo en el año 2000 un examen directo de la misma, publicado recientemente (Domergue y Bordes, 2004).

En el Alentejo portugués fue hallada una batería de estas ruedas en la mina de cobre de Sao Domingo cuya explotación estuvo a cargo del ingeniero francés E. Delegny entre 1850 y 1860. Las diez ruedas encontradas se disponían por unidades escalonadamente y parecen responder a un mismo módulo con la excepción de dos de ellas, de menor formato (Ojeda Calvo, 2006: 15-16. Un tercio de una de estas norias procedente de estas minas se conserva en el *Musée des Arts et Métiers* de París, la cual ha sido objeto de un estudio pormenorizado por un equipo de especialistas (Domergue *et al.*, 1999).

- Descripción

Vitrubio (X, 5) (ver anexo nº 2: 84) realiza una sucinta descripción de las dimensiones y forma de construir una noria. Una rueda de este tipo es comparable a una rueda de carro, con un eje, un cubo, unos radios y una llanta, pero difiere en dimensiones y por las artesas fijadas a la llanta (Domergue, 1990: 446).

Viturbio (X, 4) indica que “*se construirá una rueda entorno a un eje, del tamaño que se adecue a la altura exigida*”. Las norias mineras encontradas en Hispania tienen unos diámetros que varían de 4’87 a 3’65 m., siendo más frecuente diámetros de 4’28 a 4’63 m. (Domergue, 1990: 446).

Estas ruedas están construidas enteramente de madera, que se utilizaba incluso como elemento de unión en forma de puntillas de sección. La madera es pino flandés, pino rija y encina, madera esta última utilizada en una rueda que se extrajo en Sao Domingo (Luzón, 1968: 104 y 111). Después de los análisis realizados a la noria del Museo Provincial de Huelva se ha observado que en su construcción destaca su adecuación a unos modelos tipificados y el excelente trabajo de carpintería por el corte y ensambles de las maderas. El resultado de los análisis lígneos realizados por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria (INIA) a la citada noria muestra gran unidad constructiva y la sabia elección de la materia prima con que se fabricó cada elemento de la rueda, a fin de dotarla de una gran resistencia para las especiales condiciones de trabajo de la mina (Rodríguez Trobajo: 2006). Los discos y las tapas se hicieron de pino negral, los radios de abeto, los cangilones de pino silvestre, el cojinete conservado de roble y las espigas y clavijas mayoritariamente de roble (Ojeda Calvo, 2006: 28 y 38).

El eje de la rueda es el único elemento metálico, generalmente se trata de una sólida pieza de bronce, a excepción de las ruedas de Sao Domingos donde el eje es de encina. Según los ejemplares conservados en el Museo de Riotinto y en el Museo Arqueológico Provincial de Huelva, los ejes medían de 77 a 83 cm. de longitud, con una sección cuadrada (de 5,5 a 7,5 cm. de lado) y redondeada en los extremos (6,35 cm. de diámetro), para girar en unos cojinetes (Domergue, 1990: 446).

El eje de bronce se metía en un cubo, constituido por una pieza central de encina, de sección cuadrada, y dos piezas circulares, de 0,85 m. de diámetro, en las cuales se insertaban los radios (Domergue, 1990: 446). Los conectores de los radios consistían en dos discos de madera, conjuntados a cada extremo del eje; cada disco se hizo con gruesos tableros, con ranuras para recibir los radios, y tableros delgados exteriores para mantener los radios en su posición (Davies, 1935: 26). Cuatro fuertes soportes de sección cuadrada, cuyos extremos están atravesados por clavijas, impiden que las dos piezas circulares se separen. A veces incluso las piezas circulares se encuentran reforzadas por cuatro tablas dispuestas en cruz, como en Sao Domingos y en Tharsis (Fig. 455). Los radios son de sección rectangular, se ensanchan antes de insertarse en la llanta, donde se ajustan las artesas. El número de radios varía entre 22 y 30 pares (Domergue, 1990: 446). Los radios de la rueda conservada en el Museo Arqueológico Provincial de Huelva están contruidos en madera de abeto y tienen una longitud aproximada de 185 cm. y una anchura de 5 cm., que a 68,5 cm. de la cabeza de unión con el cangilón, se reduce a 3 cm., manteniéndola hasta su inserción en el disco central. Los 25 radios de ésta que salen del cubo se insertan en las mortajas talladas perimetralmente en la cara exterior de cada disco y en los cangilones se unen mediante el sistema de caja espiga (Ojeda calvo, 2006: 29).

La rueda lleva tantas artesas coma pares de radios tenga la misma. Estas artesas tienen una sección rectangular. Los cangilones consisten en piezas cúbicas compuestas de seis tabicas y sujetas entre pares de radios (Ojeda Calvo, 2006: 29). En la parte delantera de los cangilones, sobre el borde exterior, presentan una abertura de forma tal que impide al máximo el despilfarro de agua y permite que cada artesa se vacíe enteramente al descender (Domergue, 1990: 446).

El agua la tomaban de un colector provisto en el fondo de un pequeño agujero y un tapón, probablemente para la limpieza periódica de cienos (Healy, 1993). Una vez elevada el agua por la rueda la vertían por un lado a unos canalones de madera, que la conducían hasta el próximo estanque, de donde la tomaban otras norias (Domergue, 1990: 448).

- Emplazamiento y funcionamiento

Las ruedas se introducían en la mina en piezas sueltas que eran montadas *in situ*. Así, en la rueda de Riotinto, expuesta en el British Museum, las piezas (radios, elementos de las artesas) están numeradas con cifras al igual que la del Museo Provincial de Huelva, en Tharsis los radios lo están con letras, para evitar errores en su montaje. Las cifras incisas en las tablas de las artesas se corresponden con las inscritas en los radios con los que se debían ensamblar, una hacia delante y otra hacia atrás. Se montaban sobre soportes contruidos por otros sólidamente encastrados en las paredes (Domergue, 1990: 446 y 448). En el cuarto de rueda procedente de Sao Domingos, conservada en el Musée des Arts et Métiers de Paris, hay dos numerales contiguos marcados en el borde de la tapa (*I* y *II*) que se han interpretado como la señal para indicar en el sentido en que debían de colocarse los radios en las mortajas del disco (Domergue *et al.*, 1999: 53) y algunos de los radios conservados llevan también numerales.



Las norias se colocaban solas o, preferiblemente, por parejas, en batería, en galerías o pozos escalonados, con un par en cada escalón, elevando el agua hacia el siguiente, comunicadas entre ellas por cortas galerías por donde el agua circulaba en canales (Domergue, 1990: 448). En Riotinto se encontró un conjunto de ocho parejas de ruedas que colocadas de manera sucesiva (Fig. 455), conseguían elevar el agua a una altura de 29 m. (Gonzalo y Tarín, 1886: 35; Luzón, 1968: 111) y en Tharsis, doce parejas en el criadero del Filón Norte (Luzón, 1970: 229). Los ejes de las ruedas reposaban encima de unos soportes constituidos por vigas de madera solidamente encastradas en las paredes (Domergue, 1990: 448). La disposición de estas parejas de norias estaba estudiada de forma que, girando en sentido inverso, vertiesen el agua en el canal siempre con la misma dirección, gracias a lo cual era impulsada hacia la fosa del piso superior para ser recogida por el par siguiente. Sin embargo, no todas estaban de dos en dos, ya que en los sitios en que la cantidad de agua lo permitía se colocaba una única rueda, que sería suficiente para cubrir las necesidades de desecación (Luzón, 1968: 111).

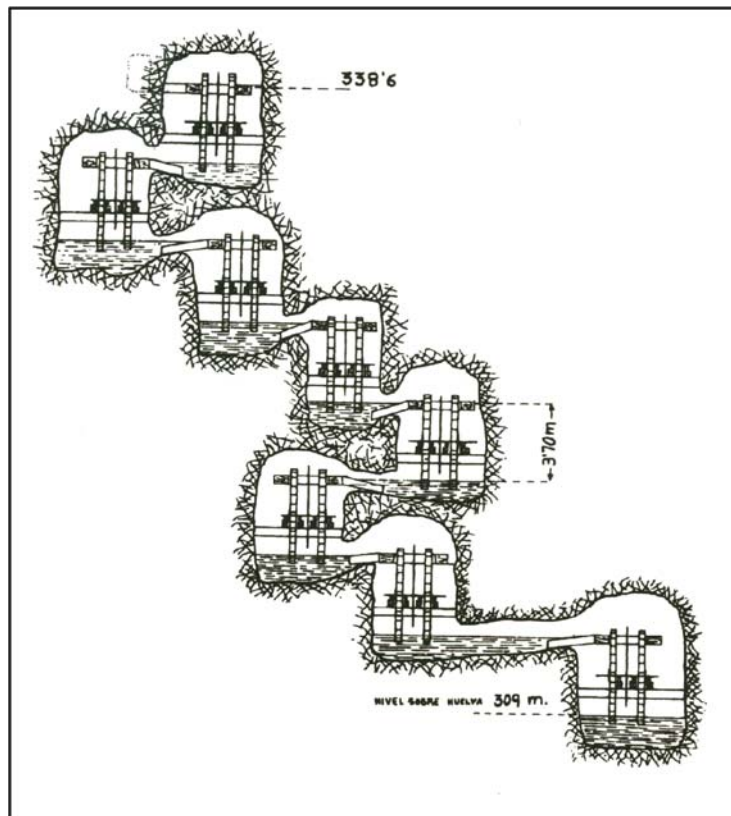


Fig. 455. Ocho norias dispuestas escalonada descubiertas en Riotinto (Huelva) (Palmer, 1927)

La superficie de rodadura de la rueda se constituye con las sucesivas tablas de fondo de las artesas. Sobre esa superficie externa de la llanta se fijan unas tablitas (de 5 cm. a 20 cm. de anchura, 4 cm. de grosor), uniendo los extremos de los radios, que sobresalen ligeramente bajo las artesas. Esa tablita se utiliza como “peldaño” recibiendo el impulso del pie del obrero que la acciona, sentado a superior altura en la pared frente a la rueda. De ahí que los peldaños, que tienen forma de corchetes, estén mucho más desgastados en la parte superior (Davies, 1935: 26-27; García Romero, 2002: 328-329).

Cada par de radios tiene su peldaño. Se considera generalmente que para accionar estas máquinas el obrero se apoyaba bien con la punta o el lateral del pie (Fig. 456). Es probable que los pequeños potros encastrados oblicuamente en altura y detrás de las ruedas de Sao Domingos permitían que el hombre se sostuviera y no cayera (Domergue, 1990: 449). Junto a una se encontró una escalera muescada, por medio de la cual el operador trepaba a su lugar (Davies, 1935: 27; García Romero, 2002: 329).



*Fig. 456. Foto reproducción del funcionamiento de una noria y la posición que adoptaría el minero (Museo de Riotinto, Huelva)*

Sin duda estas ruedas eran pesadas; a su propio peso habría que añadir también el del agua contenida en las artesas, el frotamiento del eje en los cojinetes y la resistencia del agua del estanque. Así que se pensó que sería necesario más de un hombre para moverlas, pero visto la talla y su estructura, como las dimensiones de las cámaras en las que se disponen, no pudo haber lugar más que para un obrero por máquinas (Domergue, 1990: 449).

Ha habido diferentes hipótesis de cómo se accionarían estas ruedas en las minas. Una de ellas y las que más adeptos tiene es la que hemos mencionado en las líneas precedentes, en las que las ruedas se accionarían con los pies en el perímetro exterior. Ésta se fundamenta en la existencia de unos listones de madera que, además de ajustar

las cabezas de los radios y reforzar las tabicas de techo pudieron servir como punto de apoyo para ejercer la fuerza (Ojeda Calvo, 2006: 34). De hecho, como opinan Domergue, Binet y Bordes, se ejerce la máxima potencia utilizando todo el peso del cuerpo. Esto investigadores piensan que el trabajador pudo estar colocado algo por debajo del punto más alto y apoyar los brazos en maderos exteriores inclinados unos 45°. Aunque este modo de tracción tiene sus puntos controvertidos si se tiene en cuenta la estrechez de los radios y, sobre todo, las características y formato de los listones, que los hacen poco aptos para su uso como asideros o agarraderos. Al ser poco sobresalientes sería difícil asir los listones con las manos y aún más complicado colocar el pie de frente (los pies del operario resbalarían muy a menudo aunque constase con una viga para apoyar las manos) (Domergue *et al.*, 1999: 57; Ojeda Calvo, 2006: 34).

Hay otras hipótesis posibles. Posepný planteó que las ruedas elevadoras pudieron ser movidas ayudándose de cuerdas y Forbes interpreta como utillaje para maniobrar la rueda los restos de cordelería que colgaban de una de las ruedas encontradas en una de las explotaciones al norte (Forbes, 1966: 221). En este sentido, se tienen testimonios de cuerdas y sogas asociadas a ruedas de difícil interpretación, como la hallada en Tharsis (Ojeda Calvo, 2006: 35). Otros autores (Domergue *et al.*, 1999: 100) reinterpretan la idea de tirar de una cuerda, suponiendo que podían ir enganchadas en las extremidades de los radios para ser utilizadas por los obreros para volver a poner la rueda en funcionamiento (Ojeda Calvo, 2006: 35).

Por último, una de las posibilidades que a algunos autores les resulta más viable, es la de ejercer la tracción de los radios, tirando hacia debajo de los mismos (Ojeda Calvo, 2006: 35).

- Rendimiento

En Tharsis se hallaron catorce pares de ruedas en el Filón Norte que alcanzaban una altura de 43 m., es decir, cada rueda elevaba el agua un poco más de 3 m. como en Rosia Montana (Davies, 1935: 27). En el Filón Sur de Riotinto esta altura es de 3,70 m. y en Sao Domingos diez ruedas elevaban el agua 22 m. de altura (Domergue, 1990: 449).

Se pierde menos agua cuanto más bajo se coloque el canalón de recepción (García Romero, 2002: 330). En los cálculos realizados para averiguar el rendimiento de las máquinas, según Palmer (1926-27: 299), para hacer girar a la velocidad de 9 m. por minuto una rueda de 4,50 m. de diámetro con 22 artesas, un hombre debía aportar un trabajo 5.040 Julios/minuto, de los que 3.075 (61%) estaban dedicados solo a elevar 85 l de agua por minuto a 4 m de altura, lo que permite a Palmer concluir que ese es un buen rendimiento. Se constatará además que, haciendo esto, el obrero no está al límite de sus fuerzas, puesto que un hombre haciendo girar una rueda de estas características en una jornada de ocho horas puede efectuar normalmente una cantidad de trabajo de 2.508'8 kJ., es decir, 5.233'4 Julios/minuto (Domergue, 1990: 449).

Deligny aborda la cuestión de manera diferente. Éste parte de la cantidad de agua que había que evacuar en 1864 en la mina de Sao Domingos, 158'976 m<sup>3</sup> cada veinticuatro horas, y piensa que a la velocidad de 18 m/ minuto un hombre podía con

una rueda de Sao Domingos elevar a 3,70 m 110,4 l/minuto (lo que corresponde a los 158'976 m<sup>3</sup> por día), produciendo un trabajo de 3.998 J./ minuto (Delegny, 1864: 899-902). Para Delegny, la utilización de las ruedas era rentable, aunque su hipótesis presupone para el obrero un ritmo de trabajo dos veces más elevado que Palmer. Landels (1978: 65) considera los resultados satisfactorios (Domergue, 1990: 449).

El hallazgo de numerosas ruedas empleadas en época romana en las minas del Sudoeste demuestran la eficacia de las máquinas y por tanto su rentabilidad. Por otro lado, manejando una de estas ruedas, un obrero producía más trabajo que el que conseguía haciendo girar un torno o tornillo de Arquímedes (Domergue, 1990: 450). El dispositivo necesitaba más energía humana que el tornillo de Arquímedes, pero la altura a la que podía elevar el agua se incrementaba espectacularmente (Healy, 1993: 112).

El estudio detallado de la rueda del Museo Provincial de Huelva viene a ratificar la idea expuesta por otros autores de la existencia de un “tipo hispánico” de rueda elevadora (Domergue *et al.*, 1999). Se trata de un mismo modelo de rueda elevadora para todo el Sudoeste de la Península Ibérica en cuanto a características formales y técnica constructiva, pero este modelo no sólo se presenta en dos formatos: el grande, con 27 cangilones para 4,60 m. de diámetro, y el pequeño, con 22 cangilones y 3,60 m. de diámetro, sino también un tercer formato intermedio, en el que se encuadraría la rueda del Museo Provincial de Huelva, con 25 cangilones y 4,20 m. de diámetro (Ojeda Calvo, 2006: 36).

- Cronología

Las norias de madera no se atestiguan antes de Vitrubio (X, 4-5). El uso de estas máquinas en el Sudoeste data del Alto Imperio (Domergue, 1990: 450). Para datar la rueda del Museo Provincial de Huelva se han realizado una serie de estudios dendrocronológicos y de C-14 sobre las maderas de diversas piezas de la rueda y de otras del museo. Los resultados han aportado una fecha *post quem* para la factura de la *rota* de 100-210 cal. AD y 144-169 cal AD *post quem* para las piezas sueltas. La consideración de un error instrumental de mas o menos 2 % permite una datación más realista para la *rota* en 80-270 cal AD *post quem* y para las piezas sueltas en 28-195 cal AD *post quem*. Aceptando la contemporaneidad de ambos restos, y tomando un error del 2 % y una significación del 5 %, se obtiene la acotación de edad de todos los restos *posterior* a 88 cal AD (Rodríguez Trobajo, 2006: 60).

#### D) Polea de Cangilones

Este procedimiento consiste en una variante de la anterior. También Vitrubio (X, 4, 4)<sup>85</sup> describe detalladamente este aparato con las siguientes palabras: “*Pero, si se*

---

<sup>85</sup> *Sin autem magis altis locis erit praebendum, in eiusdem rotae axe involuta duplex ferrea catena demissaque ad imum libramentum conlocabitur, habens situlos pendentes aereos congiales. Ita versatio rotae catenam in axem involvendo efferet situlos in summum, qui cum super axem perverhantur, cogentur inverti et infundere in castellum aquae quod extulerint (X, 4, 4).*

*tuviera que suministrar agua a lugares más elevados, se colocará en torno al eje de la misma rueda una doble cadena de hierro, que llegue hasta el nivel más bajo, y se colgaran en la cadena unas cubetas de bronce, con una capacidad contenido de un congio (3'25 l.). Así, al ir girando la rueda enrollará la cadena en torno al eje, lo que provocará la elevación de las cubetas hacia lo alto, y cuando alcancen el eje, forzosamente se darán la vuelta y derramarán el agua que hayan elevado”<sup>86</sup>. Filón de Bizancio realiza otra interpretación en donde el mecanismo puede moverse mediante una rueda hidráulica de eje horizontal accionada por la corriente que se encarga de hacer girar al eje superior para quedar ambos ejes unidos mediante el enrollamiento de la cadena (Fig. 457) (Fernández Casado, 1998: 627).*

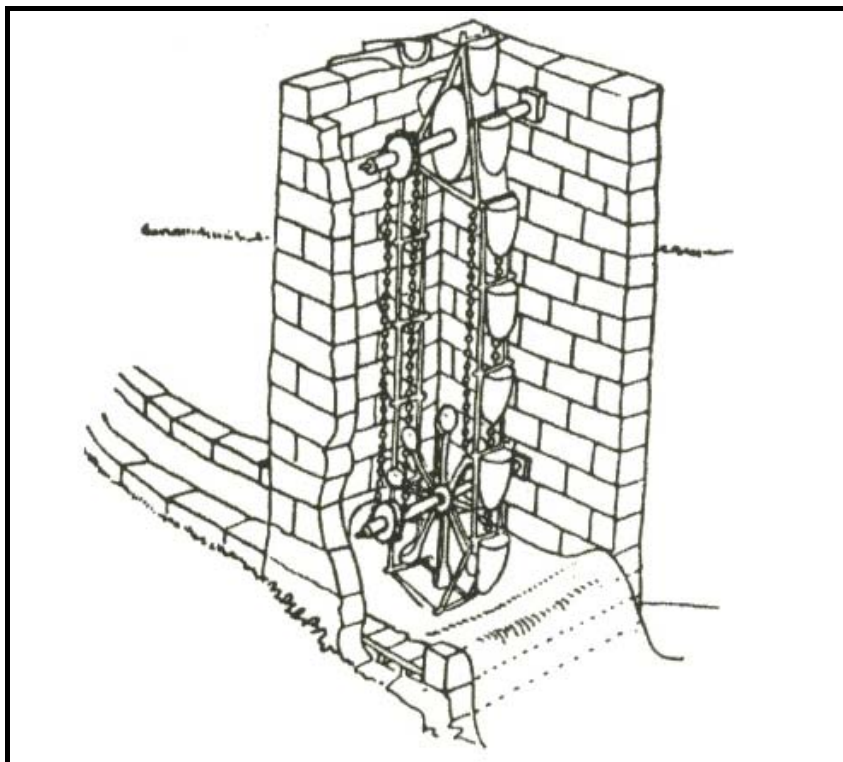


Fig. 457. Polea de cadenas con cangilones según Filón de Bizancio (García Romero: 2002)

En las norias de cuerda hacían correr una doble cuerda (Domergue, 1990: 444). Uno de los cangilones de bronce de Aljustrel (Portugal) conservaba un trozo de cuerda de esparto, y en Sotiel Coronada (Huelva) algunos estaban aún atados a una cuerda (Gossé, 1942: 57). En La Fortuna (Mazarrón) se halló una galería de desagüe de 1.800 m con pozos escalonados de 80 en 80 m, desde los que se izaba el agua con poleas de cangilones. Las cuerdas tenían, debidamente distanciados, ganchos dobles de hierro para sujetar los cubos (Viana *et al.*, 1956: 3; García Romero, 2002: 331-332).

Gossé (1942: lám. XIII, C.) representó los restos de un tambor de torno de mano hallado con los cangilones que parece estar constituido por un eje de madera, de sección cuadrada, en cuyas extremidades se insertaban las palancas con las que se le hacía girar. Sobre las cuatro caras de este eje se fijaban longitudinalmente los listones de madera que le daban una sección cruciforme (Domergue, 1990: 444).

<sup>86</sup> Traducción de Oliver (1995).

Los cubos normalmente eran de bronce, como señala Vitrubio (X, 4, 4), con una capacidad de un congio, es decir, 3,5 litros. En Miniera di Montevicchio (Cerdeña) se encontraron veinticuatro recipientes de bronce, de la misma forma y capacidad conectados por correas de cuero (Binaghi, 1939: 161). Estos vasos son muy parecidos a los cubos, pero carecen de asa y se les aprecia un estrangulamiento para su sujeción. Tienen una forma o esférica, o más o menos ovoide. Éstos llevan un gollete horizontal o ligeramente oblicuos. Su altura varía de 17,5 cm. a 30 cm., su diámetro, de 20 a 31 cm. El Sotiel Coronada parece hecho de una sola pieza. Los demás están constituidos por dos o tres piezas ribeteadas: el fondo, la panza y el gollete. En dos de estos recipientes se ha puntuado un nombre: Q. CORNELLIV(s), en el de Cabeza del Agua (Huelva); L. VIBI. AMARANTI. seguido de la indicación, P. XII S., en el de Sotiel Coronada (Domergue, 1990: 441; García Romero, 2002: 332-333).

Gossé (1942: 57) menciona el uso de cangilones de cerámicos en minas de Posadas. Carbonell (1929: 43) considera que estos pequeños cangilones cerámicos de doble acanaladura, que son los que ahora se pueden observar en las escombreras de Santa Bárbara (Posadas) y El Soldado (Villanueva del Duque), son muy típicos de la minería musulmana (García Romero, 2002: 333).

En un aparato como éste, el problema radica en impedir que la cadena resbale sobre el eje. Landels (1978: 70-72) propone dos soluciones: la primera es que, antes de caer de nuevo, la cadena daba una vuelta completa al eje, con lo cual se adhería más; la segunda solución es que el eje tuviera una sección pentagonal o hexagonal, en el que cada lado ofrecía una longitud igual a la de cada eslabón (Domergue, 1990: 444).

De estas hipótesis, dos carecen de interés en las poleas de cangilones que estudiamos, supuesto que todas las encontradas en las minas no eran de cadenas, sino de cuerda, o más bien de dos cuerdas. En efecto sería difícil, con una sola cuerda, subir una noria, supuesto que en lo alto, al ponerse boca abajo los cangilones, sería necesario que estuvieran sujetos a la cuerda por dos sitios, y no como reproduce Gossé (1942, lám. XIII), en los que los cubos tan solo estaban atados por el cuello. Por ello, Domergue, piensa que los cubos estaban atados a dos cuerdas, una por cada lado, formando una especie de doble cuerda sin fin, y que los vasos estarían lo suficiente espaciados como para que esta doble cuerda pudiera dar la vuelta completa al eje que imagina Landels. Aun así enteramente no es satisfactoria, ya que de todas formas, falta en la parte de la cuerda que desciende una fuerza que equilibre a la que representa el peso del agua que se eleva, el peso de los cubos vacíos parece insuficiente para contrarrestarla. La única solución eficaz sería que en el sumidero se hubiese dispuesto un cilindro parecido al tambor del torno, alrededor del cual habría girado la cuerda sin fin y la habría mantenido tensa (Domergue, 1990: 444-445).

Como los tornos, las poleas de cangilones siempre se instalaron en pozos. Ya hemos señalado como en la mina La Fortuna (Mazarrón), se halló una galería de desagüe de 1.800 m., con pozos escalonados de 80 en 80 m., desde los que se izaba el agua con poleas de cangilones (García Romero, 2002: 334).

La polea de cangilones baja a lugares más profundos que la noria de radios. Luzón señala que este procedimiento comenzaría a utilizarse desde el instante en que el continuo funcionamiento de la noria hubiese hecho bajar el nivel del agua e impidiese

que las cajas se llenasen y rindieran al máximo (Luzón, 1968: 11 y 113). Sin embargo, este sistema más evolucionado se emplearía más bien para elevar el agua a más altura, en lugares más estrechos y profundos, y siempre y cuando la cantidad de agua a evacuar fuera menor.

En cuanto a los nombres inscritos en los cangilones, Q. CORNELLIV(s), en el de Cabeza del Agua (Huelva) y L. VIBI. AMARANTI. en el de Sotiel Coronada, Domergue cree que es probable que éstos fueran los fabricantes de las poleas. Otras interpretaciones proponen que estos nombres podría corresponder al propietario (“propiedad de”) como al magistrado encargado de garantizar la capacidad del cangilón (“por la autoridad de”) (García Romero, 2002: 335).

### *E) Rueda Dentada*

La rueda dentada (*timpanum dentatum*), con engranajes de ayuda, se conoce en época helenística, puesto que Ctesibio la emplea en el s. III a.C. en sus *automatopoetae machina* (Vitr., IX, 4, 5). Su uso fue muy común en Cabezo Rajao (Cartagena) donde se encontraron en la caldera de un pozo, norias y canales construidos con tablones de madera para elevar y evacuar el agua hacia el exterior. Un hallazgo en las minas de Mazarrón (Murcia) confirma su uso: fragmentos de ruedas de madera, en cuyo derredor se ubican a intervalos regulares agujeros que parecen haber dispuestos para albergar tacos, se recogieron en el fondo de un pozo antiguo, junto con cubos de esparto utilizados para sacar agua (Gossé, 1942: 55; Antolinos, 2005: 82).

Los indicios implican que en el Sudeste las norias se accionaban por engranajes movidos por fuerza humana o animal. Para que haya podido funcionar un engranaje de este tipo es necesario que alrededor de la boca del pozo hubiera espacio suficiente para dejar circular al animal u hombre que lo hacía girar (Domergue, 1990: 416-417 y 445; García Romero, 2002: 335-336).

### *E) Bomba de Ctesibio*

Herón (Neumáticas I 28, 2) y Vitrubio (X, 14) atribuyen a Ctesibio (Gille, 1985: 98-100) la invención de la bomba hidráulica.

- Descripción

Lo característico de la bomba de Ctesibio era su capacidad para hacer que el agua subiera a gran altura. Según Vitrubio (X, 7), la bomba aspirante-impelente constaba de dos recipientes gemelos de bronce (*medioli gemelli*) unidos por dos tubos (*fítulas*) recurvados en bifurcación (*furcillae*) simétrica, concluyentes a un vaso (*calinum*) intermedio, en cuya entrada existen, unas válvulas que cierran y abren alternativamente la comunicación de cada tubo con el vaso. Otras válvulas existen en el fondo de cada cilindro de modo que establezcan análogamente la comunicación con el depósito del líquido que se quiera elevar. Los cilindros llevan dentro unos émbolos (*emboli*) perfectamente pulidos, atornillados y ajustados con aceite a sus paredes (Gille,

1985: 99). La pareja de émbolos es accionada por medio de balancines, que los hacen subir y bajar alternando los movimientos de ambos (Fernández Casado, 1998: 630). De esta manera se consigue un chorro continuo a través del tubo central (Luzón, 1968: 118). Estas bombas se construyeron de madera, plomo o bronce (García Romero, 2002: 336).

Al subir el émbolo (B) de uno de ellos (A) se abre la válvula inferior del cilindro (C) y el agua del depósito es aspirada penetrando en el cilindro hasta el total de su recorrido ascendente. Al iniciarse el descenso se cierra la válvula indicada (C) pero se abre (d) la del tubo que comunica con el vaso intermedio (G), en el cual penetrará el agua (*inflando pressionibus*) por la impulsión que le transmite el émbolo al ir descendiendo en su cámara. El agua impelida alternativamente por cada émbolo irá llenando dicho vaso y subirá por el tubo vertical a la altura *exprimit per fistulam in altitudinem* que se haya dispuesto. El agua no puede salirse por las válvulas de fondo, pues éstas se cierran por el propio peso del agua contenida en los cilindros (Fernández Casado, 1998: 630).

- Hallazgos

En las minas romanas de España se han encontrado dos bombas: la primera, se descubrió en Sotiel Coronada y la segunda proviene de la Sierra Cartagena (Domergue, 1990: 454).

- La bomba de Sotiel Coronada (Huelva) (Fig. 458)

En 1889 se descubrió en el tercer piso, travesía 25, de la mina de Sotiel Coronada (Huelva) el ejemplar más importante y mejor conservado del mundo romano, aunque existen otros no de menos interés tecnológico que fueron recuperados en la Península Itálica, en Bolsena y Chiaruccia (Antolinos, 2006).



Fig. 458. Representación de la bomba de Sotiel Coronada (Huelva)



En líneas generales, la bomba impelente hallada en Huelva era de bronce y medía 0,95 m. de alto por 0,41 m. de ancho. Apareció sobre un zócalo y fijada a una obra de mampostería. Constaba de dos recipientes o cilindros unidos a un cilindro o tubo central (0,805 m. de altura) al cual se ajustaba otro conducto en forma de T por donde salía el agua. En el interior de los recipientes de los lados se encontraban varios émbolos y válvulas que accionados por medio de unos balancines permitía elevar el agua (Gossé, 1942: 57; Caro Baroja, 1955: 382; Luzón, 1968: 118; Domergue, 1990: 455)

Landels (1978: 200) considera que la bomba hallada en Sotiel Coronada por sus características es una bomba para apagar incendios (como las empleadas por los bomberos, *siponari*), del mismo tipo que describe Héron de Alejandría en su obra *Neumáticas* (I, 28). A juicio de Landels, esta bomba se construyó con un cuidado exquisito siguiendo los principios de la bomba de Ctesibio, pero con la particularidad de añadirle un tubo flexible en forma de T, que según el testimonio de Héron, permitía utilizar una bomba de este género en un incendio (Domergue, 1990: 455-456).

Si la bomba de Sotiel era para los incendios, cómo se explica su presencia en el interior de una mina. Ya a mediados del siglo pasado Gossé (1942: 57) interpretaba que esta bomba era un aparato que servía para pulverizar el agua y enfriar la pirita incandescente, es decir, que se empleaba en el sistema de derribo de rocas duras, reseñado en líneas anteriores, donde la acción del fuego se completaba con la del agua; también señala su empleo para avivar la llama de las antorchas. Domergue después de realizar un análisis del contexto donde apareció esta máquina concluye diciendo que “la bomba de Sotiel Coronada ha sido empleada en los trabajos donde se aplico el método de derribo que conjugaba la acción del fuego y del agua. Este era un uso especial, pero, en resumidas cuentas, lógico y eficaz” (Domergue, 1990: 456-457).

#### - La bomba de Sierra de Cartagena

El segundo y último ejemplar hallado en la Península Ibérica se descubrió en la Sierra de Cartagena, en una terrera antigua a 3 m. de profundidad situada en el Barranco del Hoyo del Agua (Fig. 459). En líneas generales la bomba realizada en plomo tenía 0,80 m. de altura por 0,74 m. de anchura. Está compuesta por dos cilindros verticales unidos a otro central mediante unos tubos oblicuos. En las bases de cada uno de los cilindros exteriores presentaban un orificio de 0,06 m. de diámetro para la recepción del agua, mientras que en el interior de éstas se adaptaban unas válvulas de bronce de 0,098 m. de diámetro y 0,075 m. de espesor (Domergue, 1987: 380; 1990: 457-458).

Se trata de una bomba impelente que no está equipada, como la de Sotiel, de un dispositivo especial que implique otra función que no sea elevar el agua. Pues, según Domergue, está claro que este aparato estaba destinado a achicar el agua de las minas. Se sabe que, por compresión el agua se puede elevar tan alto como se desee. En la práctica, esta altura está limitada por la fuerza que se le puede aplicar al pistón y por la resistencia de los materiales empleados en la construcción del aparato. Por otra parte, en una mina el agua se puede elevar hacia arriba en una tubería, es necesario también contar con el frotamiento del agua en el interior de esta última, y por poco que los tubos no se hagan completamente verticales (lo que debe ser frecuente), la potencia del agua debía disminuir proporcionalmente. Una experiencia reciente ha mostrado que, con una

bomba de madera, se puede subir el agua a veinte metros de altura, por muchas razones, en particular la estanqueidad del grupo cilindro-pistón, sin duda inferior, una bomba de madera debía ser menos eficaz que una bomba de metal (Domergue, 1990: 459).

Domergue cree que para manejar esta bomba se necesitaría a cuatro hombres. Para elevar la misma cantidad de agua a la misma altura se necesitarían tres ruedas de artesas. Se considera, no obstante, que un hombre que manejaba una bomba debía producir una cantidad de trabajo menor que el hombre que hacía girar una rueda elevadora (Domergue, 1990: 459).

En la Península Ibérica contamos con algunos indicios que permiten pensar que este tipo de bombas se utilizarían en otras minas de Hispania. Así, los informes mineros antiguos mencionan el descubrimiento de numerosos tubos de plomo antiguo en las minas de Sierra Morena: en Madereros y Peña del Águila en Almodóvar (Córdoba) y en Palazuelos (Mesa y Álvarez, 1890: 332) en el término municipal de Carboneros (Jaén). Estos tubos no pueden sino haberse utilizado para evacuar agua y solo lo pudieron hacer con ayuda de una bomba impelente. Por todo ello, Domergue piensa que el uso de la bomba impelente para evacuar agua de las minas habría estado más difundido de lo que deja entrever el hallazgo aislado de Cartagena (Domergue, 1990: 459).

Por motivos de rentabilidad estas máquinas se pasaron de moda al cabo de un cierto tiempo. La bomba de Cartagena es anterior a nuestra era; en Madereros, la explotación se fecha en los momentos finales de la República y sabemos que en Palazuelos una de las fases de explotación también se produce en esto momento. A tenor de los datos se puede pensar que en las minas de Hispania las bombas impelentes de plomo se emplearon sobre todo en los siglos II y I a.C. (Domergue, 1990: 459-460).

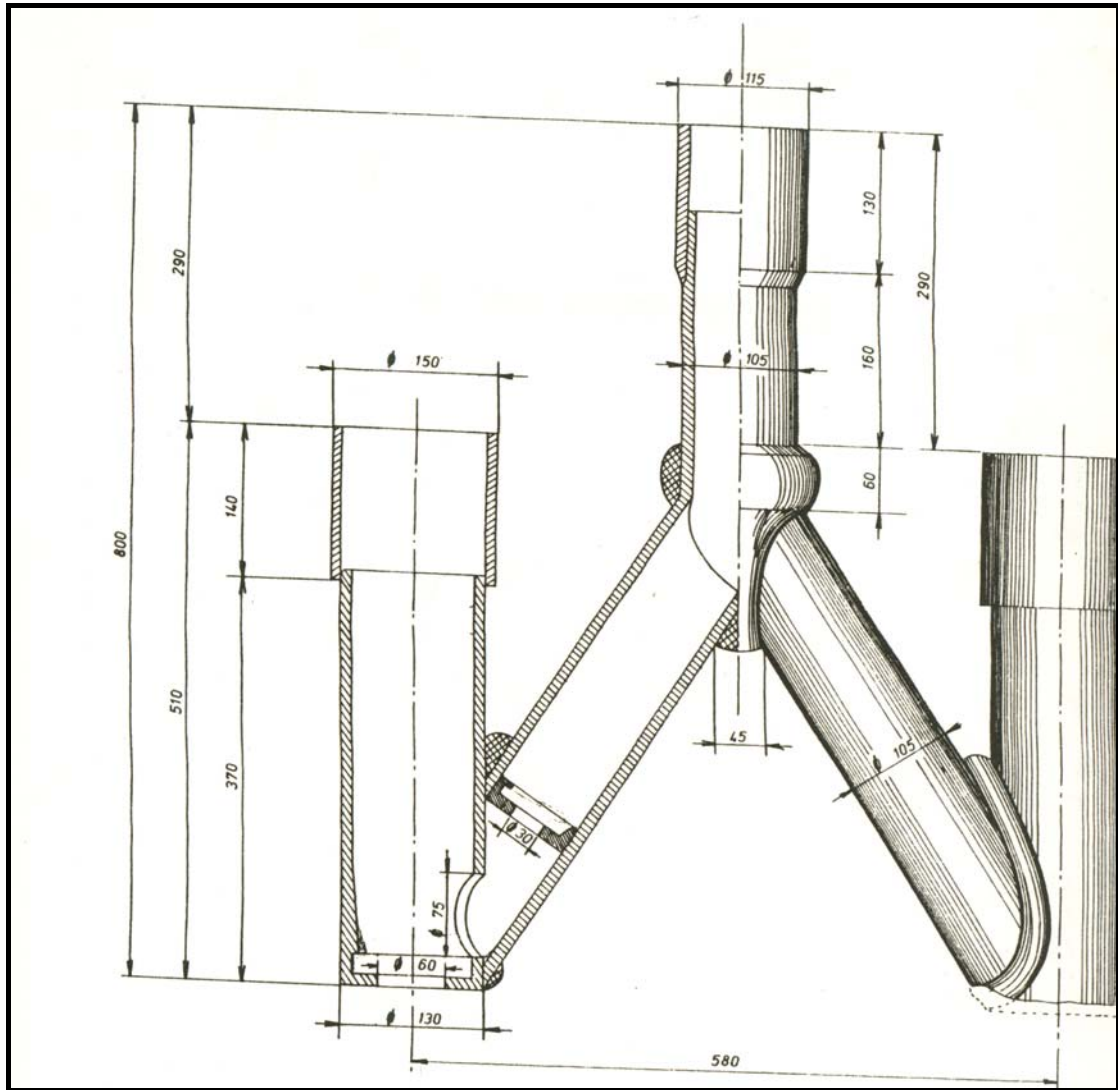


Fig. 459. Representación de la Bomba de Sotiel localizada en la Sierra de Cartagena en el Barranco del Hoyo del Agua (Domergue, 1990: 549).

### VII. 3. VALORACIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN EN LAS MINAS ROMANAS DEL DISTRITO MINERO DE LINARES-LA CAROLINA.

A lo largo del área minera del Alto Guadalquivir, tras un primer análisis de los datos arqueológicos obtenidos en las prospecciones llevadas a cabo junto con el estudio realizado de las fuentes antiguas, podemos diferenciar a priori dos métodos de extracción que se pueden adscribir, grosso modo, a “dos periodos cronológicos diferentes”. La elección de uno u otro método de explotación dependió de las características del mineral, su localización y relación con la roca encajante en la que se presentara, dirección, potencia y otros tipos de condicionantes físicos y geológicos.

Previamente a la explotación de los filones metalíferos, primero habría que descubrirlos, para lo cual emplearían diferentes técnicas de prospección (signos

externos, excavación de pozos y galerías), aunque en la mayoría de los casos, los romanos explotaron los yacimientos mineros que ya habían sido laboreadas en época anteriores, como por ejemplo la mina de El Polígono o Los Escoriales. En la labor de descubrimiento de las nuevas minas en época romana sería fundamental la simbiosis entre los conocimientos de los nativos sobre la minería de su propio terreno y los conocimientos técnicos o geológicos aportados por los ingenieros romanos. Una vez hallado el yacimiento, el siguiente paso, sería comprobar la ley del mineral mediante el análisis metalúrgico, es decir, fundir el mineral. A esta práctica se han vinculado unas pequeñas copelas documentadas en el área de El Centenillo y en la fundición romana de Fuente Espí.

Un primer método, muy bien documentado en esta área minera, se trata de la explotación a cielo abierto por el que se aprovechan los crestones visibles de los filones metalíferos en superficie, mediante trincheras, rafas y pozos simples verticales de poca profundidad, abandonándolos cuando la profundidad exigía la aplicación de técnicas más complejas y la explotación resultaba no rentable. Este sistema se reconoce perfectamente en el área de El Centenillo, como por ejemplo en las rafas de la mina de El Macho o en el área aledaña a Salas de Galiarda, donde se observa cómo el filón fue explotado a través de una rafa junto a una serie de pozos (Pocicos del Diablo). Este sistema de laboreo se caracteriza por ser una práctica minera con una técnica poco innovadora, simplista, sencilla, arrancando aquella parte del filón de mayor riqueza, que se vendría utilizando desde siglos atrás, cuestión ésta que se relacionaría con el hallazgos de numerosos martillos de piedra, con ranura central para el enmangüe, en las escombreras de las rafas y trincheras de este distrito. Estas técnicas heredadas perduraron incluso en algunas zonas hasta finales del Imperio, aunque parece que fueron más comunes en época romano republicana, pudiéndose relacionar esto con la existencia de pequeñas explotaciones en manos de arrendatarios y sociedades.

El empleo de este sistema tan rudimentario se explica por causas económicas (es mucho más barato que el de pozos y galerías) y mineralógicas, ya que en los yacimientos filonianos de Sierra Morena Oriental la mayor concentración de plata y cobre se encuentra en las partes superficiales y menos profundas, mientras que a medida que se profundiza el contenido argentífero disminuye, con lo que la mina se hace menos rentable económicamente, cesando su explotación a los pocos metros, como sucede en las diversas rafas documentadas en este distrito minero del Alto Guadalquivir.

Una vez atacado el filón mineralizado a través de trincheras o rafas, siguiendo la traza del mismo en toda su longitud, como primer paso, el siguiente y segundo método sería trabajar en profundidad mediante pozos de extracción que llegarían hasta el filón, abriéndose un gran número de ellos por toda la superficie, como se observa en los pozos documentados sobre el filón Mirador, a través de los que se extraería el mineral y el agua por diferentes sistemas. En otras ocasiones el filón se laboreaba directamente por medios de pozos trazados sobre el mismo filón (por ejemplo los del arroyo del Murquiüelo o de la mina de San Roque), los cuales unían el exterior con las galerías de explotación. Este sistema, mucho más complejo, requeriría de una previa planificación de la explotación así como también una mayor inversión económica que se aplicaría en las minas más ricas y rentables. Este procedimiento tan sólo pudo ser llevado a cabo por importantes sociedades o por el mismo Estado, una vez que las minas pasaron a estar bajo su explotación.

Entre los pozos documentados en nuestra área de estudio predominan los de forma rectangular con unas dimensiones que oscilan entre 1 y 2 m. de lado, alcanzando algunos de ellos profundidades considerables, que variaran según la disposición de las mineralizaciones ricas en el filón. También hay pozos de sección reducida (menos de un metro, como los documentados por Domergue en la mina de San Andrés. La otra tipología de pozos hallados son los denominados como gemelos o pareados, siendo el mejor ejemplo los de la mina de D. José Martín Palacios, que según los resultados de la tomografía eléctrica estarían unidos por una galería. El otro tipo de pozo excavado en época romana fueron los helicoidales de los que tan sólo se conocen dos, uno de ellos en la mina de San Gabriel, en Santa Elena (Jaén).

Las galerías de época romana que nos encontramos pueden ser de explotación, de desagüe (socavones) o de prospección (*ternagi*). Normalmente, los trazados de galerías de explotación se adaptan a la disposición del filón, hallándose desde pequeñas y tortuosas hasta los grandes anchurones, producto de la extracción de bolsadas, un ejemplo claro lo encontramos en las cuevas de Las Torrecillas. La gran mayoría de las galerías romanas documentadas se caracterizan por su tamaño reducido, que responden a una estrategia consciente de extracción minera con el fin de ahorrar costos, tiempo y trabajo, supuesto que disminuían la cantidad de ganga extraída y hacían innecesario entibarlas.

Cuando la roca o el terreno donde se excavaban, las rafas, los pozos y las galerías era duro no sería necesaria su entibación, pero cuando esto no era así, las labores mineras debieron ser entibadas. En el caso de las estrechas rafas a cielo abierto, se emplearon tirantas de madera o zonas sin explotar del filón, evitando así el derrumbe de las paredes. Lo más normal es que se usara la madera o la piedra para fortificar las galerías y pozos. Un uso muy común, sobre todo, en los anchurones fue el dejar pilares de estériles, tal y como se documentó en la mina de Los Escoriales.

Para arrancar el mineral de los filones en esta época se utilizaron numerosas herramientas, en su mayoría muy sencillas con la ayuda en ocasiones del fuego. La mayoría de las herramientas utilizadas por los mineros fueron de metal y más concretamente de hierro, aunque se han documentado también de bronce, sobre todo para la fabricación de utensilios o de máquinas que estaban en contacto permanente con el agua. Para este uso también se recurrió al plomo y a la madera, material este último, que sirvió para confeccionar herramientas tales como palas, escaleras y recipientes diversos. A estos hay que sumar los martillos de piedra con ranura central. Del pozo Mirador de El Centenillo (Jaén) procede un conjunto de útiles mineros de hierro de clara filiación romana que está compuesto por martillos, punterolas, barraspico, tenazas, tridentes, clavos, dos llaves y herramientas de carpintero. Una vez arrancado el mineral se extraería o bien por los pozos mediante poleas o tornos (posiblemente uno de los ejes documentados por Mesa y Álvarez (1890) en Los Palazuelos fuera el resto de un torno) o bien por las mismos socavones de desagüe con espuestas de esparto o por las galería inclinadas o truncadas como las localizadas en Santa Bárbara (Posadas, Córdoba).

A medida que los trabajos mineros aumentaban en profundidad, los romanos se encontraron con importantes problemas que solventar como fueron la iluminación, la ventilación y el desagüe de las aguas subterráneas, una vez que sobrepasaban los niveles freáticos. Respecto a la iluminación, una de las soluciones adoptadas fue la excavación

de pequeños pozos lucernarios que sirvieron tanto para la iluminación como para la ventilación. Sin embargo, las lucernas fue el principal elemento de iluminación en el interior de las minas, que pudieron ser de plomo, como la localizada en la mina de San Gabriel (Santa Elena, Jaén) de bronce, y sobre todo las de cerámica. Éstas se disponían en pequeñas oquedades llamadas lucernarios, generalmente, situados en la parte izquierda de las galerías. Los numerosos hallazgos de lucernas romanas en las minas de Linares-La Carolina, sobre todo del tipo que aparecen en Diógenes I (lucernas de tradición helenística, otras parecidas a las campanienses del s. II a.C. y del tipo delfiniforme) (Domergue, 1967) reflejan la gran importancia que tuvo la minería extractiva subterránea.

Ante la grave problemática que suponía la falta de oxígeno en el interior de la mina llegando a provocar la muerte de los mineros, la solución más sencilla y mejor pasaba por la ventilación a través de los socavones y pozos, mediante pozos pequeños y pozos gemelos. Las puertas se emplearían en el interior de las galerías para regular el tiro natural y controlar la dirección de las corrientes de aires, tal y como demuestra el hallazgo de una llave, una pieza metálica y clavos entre el conjunto de herramientas aparecido en el pozo Mirador que podría corresponder a una puerta. Este sistema basado en la colocación de puertas en las galerías se debió seguir empleando en épocas posteriores como se observa en un grabado de G. Agrícola (1556) (Fig. 445).

El otro gran problema planteado a los mineros antiguos fue el drenaje del agua que inundaba el interior de las minas cuando sobrepasaban los niveles freáticos. Las soluciones tomadas fueron variadas, dependiendo de la cantidad de agua a desaguar y la profundidad a la que se encontraba. Cuando la cantidad de agua era poca, la profundidad a salvar era escasa y el interior de las labores lo permitiera se emplearon recipientes que se trasladarían hasta la superficie u otro lugar de la mina manualmente, por medio de torno o poleas. Así, para este menester se utilizarían espuestas y esportones embreados, cubos de madera y metal, cazos y canales de madera. De estos elementos, en esta región, tan solo se tiene constancia de un cubo de bronce hallado en El Centenillo.

Uno de los sistemas más eficaces empleados en el drenaje de las minas fue el trazar galerías, con una pendiente o inclinación más o menos suave (socavones de desagüe), dirigidas hasta el exterior y por debajo del desnivel de inundación. Este procedimiento sólo fue posible en zonas montañosas. En muchas ocasiones como ocurre en El Centenillo, estas mismas galerías sirvieron también para el acceso al interior de las labores, la extracción del mineral y para la prospección de nuevos filones. Esta técnica de desagüe está ampliamente constatada en las minas de El Centenillo, Valdeinfierno, Linares y Salas de Galiarda. El ejemplo más representativo y mejor estudiado es el grupo de socavones (Pelaguindas, Zapatero, Don Enrique y Don Francisco) excavados en la pareja filoniana Mirador-Pelaguindas (El Centenillo), los cuales se disponen de manera escalonada (como también los de Valdeinfierno o los del filón Sur) marcando la planificación premeditada de la explotación del filón Mirador en diferentes fases. La presencia de más socavones como el de La Huerta, el de las Monedas, el de La Teja y el de la ladera Norte del Cerro del Plomo por debajo del socavón de D. Francisco, el cual marcaba el límite de los trabajos en profundidad en el filón Mirador, parece revelar que los romanos no sólo explotarían, como siempre se ha propuesto, dicho filón, sino que a través de éstos también trabajarían posiblemente los

niveles inferiores del filón Pelaguindas así como los pequeños filones del Cerro del Plomo y de Las Monedas.

Todas esas máquinas eran, sin embargo, caras y sólo podrían utilizarse en las grandes explotaciones mineras. La mayor parte de las máquinas de desagüe hasta el momento proceden de las minas del sur Peninsular (Cartagena, Sierra Morena y el Suroeste). Estas consisten en tres procedimientos descritos con todo detalle por Vitrubio (X, 6-11): la noria, el tornillo de Arquímedes y la bomba de Ctesibio (Luzón, 1968: 103).

Cuando la construcción de un nuevo socavón no era factible, era necesario o bien elevar el agua hasta el exterior o bien encauzar las aguas hacia un punto concreto del interior de la mina, utilizando ingeniosos mecanismos de elevación que fuesen menos agotadores y más efectivos que el transporte manual de cubos. Todas esas máquinas eran, sin embargo, caras y sólo se emplearían en las grandes explotaciones mineras, como la de El Centenillo, y posiblemente, estarían vinculadas a las labores desarrolladas en época altoimperial. De estos mecanismos, en el distrito minero de Linares-La Carolina, únicamente, se tiene constancia del tornillo de Arquímedes y de la noria. En El Centenillo se tiene constancia de la localización de cinco ejemplares de tornillos de Arquímedes en las labores subterráneas del filón Mirador, los cuales se disponían en cadena por debajo del socavón de D. Francisco en el que vertían el agua elevada. Éstos funcionarían, por su situación, en la última fase de explotación de este yacimiento (s. II d.C.). En cuanto a la noria, contamos únicamente con los restos de un cangilón que Mesa y Álvarez (1890) documentó en la mina de Los Palazuelos.

## VIII. EL TRATAMIENTO DE LOS MINERALES: LA METALURGIA

Se entiende por metalurgia la tecnología básica para concentrar y extraer los contenidos metalíferos de los minerales, el refinado posterior de los metales y la producción de aleaciones, así como el estudio de las características físicas de los metales y sus aleaciones, para dilucidar sus usos prácticos principales (García Romero, 2002: 339; 2004: 106). Plinio (*N. H.* XXXVI, 48) será el primero que ofrezca una explicación lógica de la metalurgia (Cozzo, 1945: 12), “*el fuego hace transformarse la piedra en cobre, y el hierro se genera y se Doma con el fuego*”.

Los requisitos previos de cualquier operación metalúrgica son (Healy, 1993: 181):

- El procesado de los minerales para la fundición.
- El combustible (madera o carbón vegetal).
- Un horno con tiro natural o, en su caso, artificial, para alcanzar una adecuada temperatura de trabajo.
- Un crisol, o recipiente refractario.
- Por último, los útiles necesarios para la elaboración de cada una de esas tareas.

### VIII. 1. EMPLAZAMIENTO DE LAS FUNDICIONES DEL DISTRITO DE LINARES-LA CAROLINA (Fig. 376 y 391).

Una vez arrancado el mineral, el siguiente paso era trasladarlo a las plantas metalúrgicas u *officinae* (fundiciones) donde era tratado. Éstas, siempre que fue posible, se establecieron a pie de mina, en el lugar más apropiado. Esto explica que, durante el transcurso de las prospecciones arqueometalúrgicas, se hayan documentado numerosos datos relativos al tratamiento del mineral, que nos ayudan a definir los diferentes procesos metalúrgicos llevados a cabo hasta la obtención del metal.

Normalmente el transporte del mineral hacia las fundiciones, desde las minas, se realizaba, en el caso de que se encontrara a una corta distancia, por medio de sacos de esparto u otros contenedores similares, con la ayuda de animales de carga y tiro, ya que, si la planta metalúrgica estaba en las inmediaciones, se efectuaría en los mismos continentes con los que el mineral se extraía del interior de las minas. Lo más obvio es que el mineral, cuando fuera transportado a una fundición situada a cierta distancia, estuviera ya concentrado, es decir, que se le hubiera practicado los primeros procesos de concentración y selección (la molienda y una selección) en la misma mina, con el fin de ahorrar dinero y esfuerzo por el menor volumen y peso de la mercancía a transportar.



La segunda tabla de *Vipasca* (*Vip.* II, 9) (ver anexo, nº 2: 85) precisa que el mineral debe transportarse de la mina a las fundiciones sólo en horas de sol (entre el amanecer y el ocaso). Si alguien lo hacía después de ponerse el sol, o de noche, debía pagar a la administración imperial una multa de mil sestercios. Se desprende de ello que las plantas de tratamiento del mineral (*officinae*) eran privadas. Si hubiesen sido públicas, el Fisco habría podido ejercer un fácil control de su actividad y de las entradas de mineral (Domergue, 1983: 147). Se trata de una precaución para impedir fraudes al Erario público, pero que quizá tenía una finalidad más amplia, como medida de orden y seguridad, para prevenir los robos y escamoteos (D'Ors, 1953: 129; García Romero, 2002: 345). Hay que recordar que la mitad de la producción correspondía al fisco y, por lo tanto, este debía ejercer un control estricto sobre la materia prima extraída. Su ocultación o su robo constituían fraudes. En la ley, asimismo, se precisa aún más sobre el castigo a cumplir según la condición de la persona. Si era un hombre libre, el procurador le confiscaría todos sus bienes y lo expulsaría del *metallum*. Si por el contrario el infractor era esclavo, sería azotado y vendido por el procurador (dando el importe al dueño), con la condición de que estuviese encadenado perpetuamente y de que no residiese en ninguna zona minera (Orejas, 2002: 268-269).

Los complejos de procesamiento del mineral se encontraban acompañados de talleres anejos, donde el mineral se molía y después se concentraba mediante cribados, lavados y sucesivos procesos de tostado, fundición, fusión y refinado (Domergue, 1990: 495). Según los metales tratados, los metalúrgicos recibían el nombre de *aerarii*, *argentarii*, *aurileguli*, *ferrarii*, *plumbarii*, *stannatores* (Binaghi, 1946: 4; García Romero, 2002: 341).

Según el reglamento de *Vipasca* (*Vip.* I, 7) (ver anexo nº 2: 86) sabemos que las minas de dicho distrito tuvieron sus propias fundiciones, que fueron alquiladas a contratistas (*conductores*) bajo pagos específicos, los cuales no estaban incluidos en lo estipulado por la concesión minera. En la misma ley, en el párrafo siguiente, se indica que el mineral fundido allí, pero procedente de otro lugar, debía de pagar al fisco unos honorarios especiales de un denario por cada cien libras. Esa penalización sugiere la existencia de pequeños operadores activos en minas próximas, tal vez privadas o sujetas a un régimen de explotación diferente a las minas imperiales de *Vipasca*, que no tuvieron recursos suficientes para dotarse de sus propias fundiciones (Edmonson, 1987: 80; García Romero, 2002: 344).

En numerosas ocasiones, el mineral era sometido a trituración y clasificación en el mismo frente (en la contramina), con la clara idea de disminuir costes de transporte y extraer sólo el concentrado. No sólo se machacaba y desmenuzaba con picos y martillos, sino que, incluso, en los mismos frentes se instalaron complejos de molienda. En una galería de Los Algaros (Aljustrel) se descubrió una *meta*<sup>87</sup> de piedra dura de 0'45 m. de diámetro (Domergue, 1983: 17).

---

<sup>87</sup> *Meta* es la piedra central de un molino de reloj de arena con forma de cono macizo.

Durante los trabajos de campo, los vestigios de fusión, como escorias, restos de hornos, etc., son los que directamente nos informan sobre la existencia de una fundición (Domergue, 1990: 495). La gran mayoría de los escoriales de plomo-plata de Sierra Morena han sido lavados y refundidos en época contemporánea debido a que su reexplotación, a veces, era mucho más rentable y económica que extraer el mineral de la mina, ya que las escorias antiguas contienen aún un alto porcentaje de plomo. A principios del s. XX se dedicaron a esta operación la empresa “Los Manzanos” y, posteriormente, la “S. M. M. de Peñarroya”, así como los “sacagéneros”, que han refundido, en poco tiempo, varios miles de toneladas de escorias procedentes de las fundiciones romanas (Márquez Triguero, 1983: 225).

Al igual que para explotar una mina era necesario denunciarla previamente, con los escoriales antiguos ocurre lo mismo. Un ejemplo de denuncia lo recoge Escosura en un artículo sobre los escoriales de La Carolina, en el Boletín Oficial de Minas, donde señala la existencia de un gran escorial en el término de esta población, en la mina El Castillo, que fue denunciado por una compañía de la misma localidad (Escosura, 1844-1845: 212). En la actualidad, en este lugar, apenas se observan fragmentos de escoria por la superficie.

Por ello, de lo que había sido una instalación organizada, con sus hornos, edificios, talleres,... hoy únicamente observamos espacios de varias hectáreas de extensión totalmente arrasados, donde tan sólo existen montones de tierra y escorias de diferentes tipos y épocas. Ejemplos muy claros de esto son las fundiciones de La Tejeruela (Est. 150) (Fig. 207-208), La Fabriquilla (Est. 151) (Fig. 213-214), Cerro del Plomo (BE-32) (Fig. 184-185), Arroyo de Ministivel (Est. 146) (Fig. 225-226), Fuente Pilé (Est. 144) (Fig. 246-247), pozo Santo Tomás (Est. 153) (Fig. 203-204), Fuente Espí (Fig. 273), Cerro de las Mancebas (Fig. 327-328), La Laguna (Est. 223) (Fig. 309-310),... Sin embargo, los enormes escoriales de Riotinto o Tharsis permiten imaginarnos lo que debía ser el ambiente de estas instalaciones rodeadas por colinas de escoria (Domergue, 1990: 495).

En algunas ocasiones las escorias romanas de estas fundiciones no se lavaban y cribaban en los mismos lugares donde se ubicaban éstas sino en zonas cercanas, lo que ha provocado la confusión entre los investigadores, que han considerado a estos escoriales como fundiciones antiguas cuando realmente son producto del lavado y fundición de las escorias antiguas. Dos ejemplos de ello podrían ser, posiblemente, los escoriales del Cerro al Este del Cerro del Plomo (Est. 171), y el de Los Escoriales (Est. 184), al SW del Guindo y a orillas también del río Grande. Sabemos por los testimonios de los mineros de El Centenillo que la escoria de estos lugares procedía de la fundición romana del Cerro del Plomo. Por la situación de éstos, parece que los “sacagéneros” buscaron lugares próximos a los recursos hídricos que les facilitaran el lavado y cribado de la escoria.

El investigador E. Márquez Triguero, en su trabajo sobre las fundiciones romanas de Sierra Morena, centrado en la provincia de Córdoba, nos dice: “*Las fundiciones se reparten, unas veces próximas a la mina y, otras en lugares recónditos y*

*apartados de ellas, en zonas donde no existe el menor indicio de la presencia de mineral”.*

Los requisitos indispensables para fijar el emplazamiento de una fundición son:

- Madera en abundancia como combustible. Normalmente se emplearía la autóctona del lugar, en Sierra Morena, la encina y el alcornoque.
- Agua, para el lavado del mineral.
- Una buena situación, donde corriera el viento suficiente, que favoreciera la evacuación de los humos nocivos y el tiro de los hornos.
- Y por último, una idónea posición estratégica que facilitara tanto el acceso de materia prima como su salida.

Estas parecen ser las características fundamentales que se buscaban a la hora de instalar una planta metalúrgica. Pero en cambio, cuando no querían alejarse de las minas, los técnicos mineros intentaban aprovechar al máximo las condiciones locales para emplazar las fundiciones. Generalmente, las minas se hallan en lugares montañosos, donde normalmente suele haber vientos fuertes para el tiro, madera para el combustible y agua. Pero cuando faltaba alguno de estos elementos se intentaba solucionar lo mejor posible. Así, por ejemplo, en el entorno de la fundición romana de Cerro del Plomo no existe un curso de agua que abasteciera los lavaderos para el mineral. Este problema lo solucionarían utilizando el agua procedente de los socavones de desagüe, del socavón de D. Enrique y D. Francisco, que conducirían hasta la instalación de lavado por medio de canales de madera (Domergue, 1971: 347).

Las fundiciones fueron muy numerosas, prácticamente hubo una o varias por cada mina, pero a veces se instalaron en lugares aislados, donde no existe ningún indicio de mineralización. En el caso concreto del distrito Linares-La Carolina, constatamos que la gran mayoría de las fundiciones documentadas se sitúan junto a las minas (Fig. 376 y 391) (Tabla 17), como por ejemplo, el Cerro del Plomo (BE-32), La Tejeruela, pozo de Santo Tomás Los Guindillos (LC. 1), San Gabriel (Est. 219), Cerro de las Mancebas, Los Escoriales, Salas de Galiarda, etc., exceptuando algunos casos donde la fundición se ubica en zonas algo más alejadas de las minas, como la fundición de La Fabriquilla (Est. 151) y Fuente Espí. En estos ejemplos citados (Tabla 17) se observa claramente la relación estrecha del binomio minas-fundiciones, así como la preocupación de los técnicos por instalar las plantas metalúrgicas en los lugares más adecuados pero siempre en las cercanías de las minas. Entre los binomios, mina y fundición, más importantes atestiguados en esta área podemos destacar el del filón Mirador con las fundiciones del Cerro del Plomo, pozo Santo Tomás, arroyo de Ministivel y La Tejeruela en El Centenillo o el de los filones de Arrayanes, La Cruz y Coto La Luz con el Cerro de las Mancebas en Linares.

Nº	Denominación	Elementos metalúrgicos	Situación	Cronología	Minas próximas
8	Los Escoriales	Escorias de cobre	Ladera	s. II a.C.-I d.C.	Los Escoriales
10	Salas de Galiarda	Escorias	Ladera	s. II y I a.C.	Salas de Galiarda, Pocos del Diablo
11	Huerta del Gato	Escorias de cobre	Valle de Arroyo Peregrina	s. I a.C.-III d.C.	Salas de Galiarda, Pocos del Diablo
17	Las Encebras	Escorias	Llano, valle de Las Encebras	Alto Medieval	Socavón Las Encebras
22	Cerro del Plomo	Escorias de plomo, legamos, hornos, crisol	Ladera Cerro del Plomo	s. II a.C.-II d.C.	Filón Mirador, Pelaguindas, Cerro del Plomo
23	Cerro Este Cerro del Plomo	Escorias de plomo, estructura de lavado	Ladera	Época romana?	Filón Mirador. Pelaguindas, de Las Monedas
24	Escorial de río Grande	Escorias de plomo	Ladera, valle del río Grande	Época romana?	Filón Pelaguindas y de Las Monedas
26	Pozo de Santo Tomás	Escorias de plomo	Ladera	s. II-I a.C.	Filón Mirador
27	La Tejeruela	Escorias de plomo, pared de horno, hornos	Ladera	s. II-I a.C.	Filón Mirador
28	La Fabriquilla	Escorias, restos de hornos	Ladera	s. I-III d.C.	Filón Mirador
29	Fundición del Cerro de las Tres Hermanas	Escorias de plomo, ánforas Dressel 1	Ladera	s. II-I a.C.	Filón Mirador y Avutarda?
30	Fundición Arroyo Ministivel	Escorias de plomo, restos de hornos	Ladera en el arroyo Ministivel	Época romana	Filón Mirador
34	Fundición Fuente Pilé o Pilet	Escorias de plomo	Ladera, arroyo de Fuente Pilet	Época romana?	Filón Ranchero y filón Sur
36	Fundición de la	Escorias de plomo,	Ladera, a	Época	Filón Sur y El

	carretera JV-5031	pared de hornos	orillas de un arroyo	romana?	Guindo
<b>37</b>	Escorial “Los Escoriales”	Escorias	Ladera, orillas del río Grande	Época romana?	Filón El Guindo
<b>38</b>	Los Guindillos	Escorias	Ladera, a orillas de un arroyo	Época romano-republicana?	Filón El Guindo
<b>39</b>	Las Torrecillas-San Telmo	Escoria de plomo, un <i>catilli</i>	Ladera, orillas del arroyo de Las Pizarras	Época romana-republicana	Yacimiento estratiforme de Las Torrecillas
<b>40</b>	Fuente Espí	Escorias de plomo, litargirio y plomo derretido	Llanura en la cima de un cerro amesetado	Época tardo-republicana y Alto Imperial, s. I a.C.-I d.C.	Yacimiento estratiforme de Las Torrecillas, mina de El Castillo, Sinapismo y Aquisgrana
<b>41</b>	Mina El Castillo	Escorias de plomo, cerámica Campaniense	Ladera a orillas del río Camapana	Época romana-republicana (s. II-I a.C.),	Mina El Castillo y Sinapismo
<b>43</b>	Mina San Gabriel	Escorias de plomo, mineral y plomo fundido	Ladera de pequeño cerro	Época Alto Imperial	Mina San Gabriel y Venta Quemada
<b>48</b>	Los Palazuelos	Escorias	Ladera del cerro de Palazuelos	Época romana, s I-II a. C.-II d.C.	Mina Palazuelos y filón de Valdeinfierno
<b>51</b>	San Julián	Escorias, fundentes, posibles estructuras de horno	Ladera media a orillas del arroyo San Julián	S II a.C.-I d.C.	Filones de Valdeinfierno
<b>52</b>	Cerrillo el Cuco	Escorias de cobre	Ladera media a orillas del río Guadalén	Villa romana alto-Bajo Imperial	Pequeñas minas de las cercanías
<b>54</b>	La Laguna	Escoria de plomo, bloque de tobera	Ladera casi en llano junto a un	Época romana, s II-I a. C.	Mina de Cuatro Amigos, santa Agueda y mina

			arroyo		La Española
58	Cerro de las Mancebas	Escorias de plomo	Ladera junto a un laguna	Época romana, s. II-I a.C.	Mina de Arrayanes, Filón La Cruz y Coto La Luz
65	Horno del Castillo?	Cisternas	Ladera, cerca del río Guadiel	Tardo republicano Alto Imperial	Minas de Majada Honda

**Tabla 17. Fundiciones romanas del distrito minero de Linares-La Carolina-Andújar<sup>88</sup>.**

La madera, en esta época, se convirtió en un factor decisivo para la ubicación de una fundición, ya que resultaba más fácil transportar una tonelada de concentrado de mineral que las aproximadamente cien toneladas de leña que eran necesarias para fundirlo (Fernández y García, 1993: 32). Así que la cercanía de la mina, a veces, no era la condición *sine qua non* para su localización, sobre todo, cuando era necesario suficiente combustible. Supuesto que el tiro se controlaba artificialmente, y los humos podían evacuarse gracias a “altas chimeneas”, es claro que los elementos decisivos eran la madera y el agua (García Romero, 2002: 342), a los que habría que añadir otro, no menos importante, como es la situación estratégica junto a caminos y vías naturales de comunicación.

Si observamos el mapa de distribución de las minas y fundiciones de las figuras 376 y 391 y la tabla 17 de este distrito vemos como éstas últimas (las fundiciones) se emplazan de forma general en la ladera media-baja de cerros junto a cursos de agua estacionales y perennes (arroyo Peregrina, río Grande, río Guarrizas, arroyo Ministivel, etc.) y cerca de vías naturales y caminos antiguos.

En cuanto a este último aspecto, debemos anotar que el trazado de los caminos estaría vinculado en cierta medida a la existencia, en estas regiones alejadas de las zonas nucleares, de recursos explotables, para lo cual fue necesaria la creación de una red de caminos que conectaran las minas con las ciudades centrales, Cástulo e Isturgi. Así por ejemplo, en el entorno de unos de los posibles trazados de la vía romana que enlaza Cástulo con Sisapo se encuentran las explotaciones minero-metalúrgicas de Los Escoriales y Salas de Galiarda además de villas romanas dedicadas a esta actividad, como la Huerta del Gato, Arroyo de los Yegüeros y numerosos yacimientos rurales de época tardoantigua-altomedieval. Otros ejemplos lo hallamos en El Centenillo, donde las fundiciones se disponen cerca del camino antiguo de San Lorenzo-Baños de la Encina y en Linares con la fundición de Cerro de las Mancebas.

<sup>88</sup> En esta tabla se recogen aquellos yacimientos en los que se constata la presencia de uno o varios elementos que creemos como determinantes de la presencia de una fundición. El más indicativo de ellos y presente en todas las fundiciones es la escoria. Además hay que señalar que en esta relación hemos mantenido la numeración empleada en el catálogo de yacimientos minero-metalúrgicos del distrito minero de Linares-La Carolina.

Por otro lado, hemos comprobado que el recurso hídrico fue otros de los factores condicionantes para el establecimiento de una fundición. El agua que era uno de los mayores inconvenientes en los trabajos mineros subterráneos se convertiría ahora en un elemento indispensable para el funcionamiento de una fundición. Ésta se emplearía, fundamentalmente, en los procesos de concentración del mineral, el lavado y cribado. Sin embargo, no todas las fundiciones documentadas se sitúan cerca o junto a un curso de agua, arroyo, río, etc. que le proporcione este recurso. En estos casos concretos, el problema se solventó de diversas formas, así por ejemplo, en Salas de Galiarda se construyó un pozo y una cisterna dentro del recinto fortificado y en el Cerro del Plomo parece que se aprovechó, como hemos señalado anteriormente, el agua desaguada de los trabajos mineros del filón Mirador por el socavón Don Francisco.

El funcionamiento continuo de los hornos y las constantes necesidades de madera hacían que ésta, por agotamiento, se encontrara cada vez más lejana, convirtiéndose en un elemento estratégico para el emplazamiento de la fundición, sin olvidar los mencionados anteriormente, con lo que quedan claras las circunstancias que explican que aparezcan plantas de procesamiento de mineral tan distantes de sus centros de extracción (García Romero, 2002: 342).

Es por tanto, que los elementos anteriormente explicados unidos a la búsqueda de una buena situación estratégica para la realización de estos trabajos explique el alejamiento de las zonas de extracción de importantes fundiciones como es el caso de La Fabriquilla y Cerro de Tres Hermanas, en El Centenillo, que se encuentran a dos y tres kilómetros y medio, respectivamente, del filón Mirador; y la de Fuente Espí, en La Carolina, que se sitúa a dos km. de la mina El Sinapismo y El Castillo y a dos y medio de Las Torrecillas-San Telmo.

Sin embargo, para el ingeniero de minas C. Caride, la ubicación de la fundición romana de La Fabriquilla se explicaría por la existencia en su proximidad de antiguos filones ahora desconocidos, porque los accesos a las minas han desaparecido por hundimiento, recubrimiento por derrubios o por la vegetación, no viéndose, actualmente, ningún indicio de ellas. Por el contrario, las numerosas prospecciones geológico-mineras llevadas a cabo a lo largo del s. XX han revelado la inexistencia de filones metalizados y, por tanto, como es lógico, de minas que las explotaran. En el caso de la situación fundición del Cerro de las Tres Hermanas también se podría justificar por la búsqueda de madera y de una buena situación estratégica aunque no debemos descartar, como apuntábamos ya en el catálogo, su vinculación a posibles trabajos mineros sobre el filón Avutarda o Avetarda.

El registro arqueológico documentado en estas fundiciones y minas viene a confirmar de alguna forma algo que a priori ya se conocía, y es que los momentos de mayor actividad minera y metalúrgica del distrito minero de Linares-La Carolina se asocian a época romano republicana y altoimperial, desde el s. II a.C. hasta principios del s. II d.C.

Domergue, ante la concentración de fundiciones alrededor de los filones de El Centenillo, intento relacionar los trabajos mineros con éstas según su emplazamiento. Desde esta perspectiva, la fundición de la Fabriquilla y Tejeruela se habrían abastecido de los minerales de las labores superficiales del filón Mirador, mientras que el Cerro del Plomo habría tratado la galena de los trabajos profundos evacuados por las galerías de de Don Enrique y Don Francisco. Por otro lado, observamos que La Tejeruela y el Cerro del Plomo son parcialmente contemporáneos, esto, en palabras de Domergue, significa que a finales del s. II a.C. principios del s. I a.C. la actividad minera prosiguió tanto en los niveles superficiales como en los profundos de este filón (Domergue, 1987: 270-271) (Fig. 171). La fundición de la Fabriquilla, sin embargo, estaría en funcionamiento durante la explotación de los niveles superiores bajo época Imperial, s. I-III d.C. como demuestra el material recuperado. Con esta relación, Domergue propuso un cuadro cronológico donde relaciona los trabajos extractivos del filón Mirador con las fundiciones cercanas (Domergue, 1987: 271), que reproducimos a continuación con los nuevos datos aportados por nosotros:

- Una primera etapa, a finales del S II a.C. en la que el mineral explotado en los niveles superiores del Mirador se tratarían en las fundiciones de la Solana del Águila (pozo de Santo Tomás) y en La Tejeruela.
- Una segunda etapa, a finales del S. II a.C. y S. I a.C. en la que se trabajaría los niveles superficiales e inferiores del filón Mirador que abastecerían de mineral a las plantas metalúrgicas de La Tejeruela y Arroyo de Ministivel y del Cerro del Plomo respectivamente. Probablemente, el mineral tratado en la fundición de Cerro de las Tres Hermanas procedería de este filón.
- En una última etapa, s. I y II d.C. se explotarían los niveles inferiores del filón Mirador, que suministrarían mineral a la fundición del Cerro del Plomo y mientras tanto los niveles superiores posiblemente abastecerían la fundición de la Fabriquilla la cual hemos fechado en época Imperial, s. I-III d.C.

El mineral extraído en los trabajos inferiores del filón Pelaguindas, del filón Las Monedas, fechados antes del año 45 a.C., podrían vincularse con los escoriales localizados en el Cerro Este del Cerro del Plomo y a orillas del río Grande cerca de la entrada del socavón de desagüe de Las Monedas. Por último, la fundición de Fuente Pilé (Cerro de la Cuna) se asociaría a las labores mineras del filón Sur y Ranchero mientras que la de la carretera JV-5031 y Los Guindillos a los trabajos del filón El Guindo.

En el caso de las explotaciones mineras y fundiciones del entorno de La Carolina también se puede llevar a cabo una reconstrucción parecida a la que Domergue propuso para El Centenillo. Parece que en un primer momento, en los s. II y I a.C. el mineral explotado en las minas de Las Torrecillas de San Telmo y de El Castillo se trataría en sendas fundiciones aledañas a éstas que se adscriben a este periodo. Por el contrario, en un segundo momento, en el cambio de era y época Alto Imperial, parece que el mineral de estas minas se trasladaría para su procesado a la importante instalación metalúrgica de Fuente Espí, en la misma población de La Carolina, fechada entre finales del s. I a.C. principios del s. II d.C.



Un hecho curioso a destacar es el que documentamos en el área de Linares, concretamente en el paraje de Paño Pico y La Laguna donde se encuentran las explotaciones de San Ignacio, filón La Cruz y Coto la Luz. Como sabemos, los filones del macizo granítico de Linares en las partes superficiales arman en cobre mientras que en profundidad lo hacen en plomo. Ante la dualidad de mineralizaciones, en época romana se optó por la instalación de dos fundiciones coetáneas muy cercanas entre sí, especializándose, una en el procesado de los minerales de cobre, la fundición de Paño Pico junto al pozo de La Mejicana, y la otra, en los minerales de plomo, la del Cerro de las Mancebas. El registro arqueológico documentado en ambas fundiciones ratifica esta hipótesis, ya que en la primera aún se conservan restos de escoria de cobre, y en la segunda, durante las prospecciones superficiales y la excavación de urgencia (Hornos y Cruz, 1987) llevadas a cabo tan solo se han recuperado escorias de plomo.

Finalmente, queríamos anotar también que en el mismo lugar de emplazamiento de las fundiciones romanas de El Centenillo situadas junto al camino antiguo de San Lorenzo-Baños de la Encina, nos referimos a La Fabriquilla, La Tejeruela, Fuente Pilé y Los Guindillos, constatamos la existencia de una fase de ocupación Alto Medieval, como demuestra el material recuperado de las mismas (ver capítulo VI de esta tesis), que probablemente también estaría ligada a la actividad metalúrgica.

## VIII. 2. PROCESAMIENTO DEL MINERAL PARA LA FUNDICIÓN

Genéricamente, todos los minerales están formados por una doble aglomeración de granos de diferentes dimensiones: los del mineral que contiene el metal y los demás constituyentes, llamados ganga. Debemos separarlos para alcanzar una concentración de los granos del mineral pretendido. La operación de concentración se hace en dos fases (García Romero, 2004: 106):

1. Fase de molienda. Se muele el mineral hasta una dimensión tal que los granos de mineral se liberen de los granos de ganga.
2. Fase de concentración propiamente dicha. Los antiguos se basaban en el hecho de que los granos de mineral son más pesados que los de la ganga. Se trata de la concentración gravimétrica, que se efectúa en dos etapas, la de lavado y la de fusión.

Mediante una corriente de agua se separan unos granos de otros, arrastrando el agua a los más ligeros. El estéril se rechazaba y el concentrado se enviaba al horno de fusión, donde se funde el metal y, al ser más pesado, va al fondo, quedando en superficie la ganga, llamada escoria (García Romero, 2004: 106).

La fusión era una operación de alto coste económico, a causa del combustible necesario, que era, en peso, del orden del 20 % del mineral tratado. Y esta cantidad era

la misma, fuese el mineral rico o pobre en contenido metálico. Si en el horno se situaba un concentrado que era, por ejemplo, 1/4 de su peso, se disminuían los gastos de fusión en 3/4 (García Romero, 2004: 106).

A veces, un mineral pobre, que tendría pérdida si se trataba directamente, daba beneficio tras la concentración y fusión del concentrado. Todo el proceso se puede mejorar multiplicando cada una de las fases, o repitiéndolo, empezando con una nueva molienda (García Romero, 2004: 106).

El material que se concentraba procedía tanto del mineral extraído de la mina como de escorias de épocas anteriores, susceptibles de aprovechamiento dada la evolución de las técnicas metalúrgicas. En Cerro Muriano, las escorias prehistóricas contenían 1-2 % de cobre, un porcentaje atractivo para los romanos. Si actualmente no encontramos escorias prerromanas en Cerro Muriano, puede deberse a que fueran explotadas en época romana. Estrabón (IX, 1, 23) indica como en su época se refundían las escorias más antiguas de *Laurium* (Domergue, 1983: 91-92; García Romero, 2002: 347-348). Los “sacagéneros” harían lo mismo que dos mil años antes habían hecho los metalurgos romanos: explotar las escorias de plomo de épocas anteriores con un porcentaje aceptable para ser rentable su fundición.

En las siguientes líneas vamos a exponer brevemente las diferentes etapas del proceso metalúrgico llevado a cabo en las fundiciones romanas hasta la obtención del metal. Para este cometido, contamos con interesantes referencias epigráficas y literarias antiguas (*Vipasca*, Plinio, Estrabón, etc.) y, por supuesto, con las importantes huellas que esta actividad ha dejado en el terreno.

### **VIII.2.1. Molienda**

La molienda es una primera fase en el tratamiento y primordial en el proceso de concentración. Según sea su estadio tecnológico, así será el resultado final. Su grado evolutivo se comprueba fácilmente observando la granulometría de la escombrera: cuánto más antigua, mayor grosor y mayores pérdidas (García Romero, 2004: 106).

La preparación del mineral comenzaba desde que es abatido, ya que la primera selección se efectuaba dentro de la misma mina. El triturado y selección proseguía en la contramina, en la misma boca de salida del mineral, como demuestra la existencia de escombreras asociadas a las labores de extracción, que son producto de estas actividades de preparación. Todo este proceso de molienda se repetiría varias veces hasta convertir los fragmentos de mineral en polvo. Cuanto mejor estuviera molido el mineral más fácil y efectivo resultaría el lavado y la fusión del mismo.

En el triturado del mineral en época romana se emplearon diferentes instrumentos y mecanismos, desde los más rústicos y simples a los más complejos.

### A) Martillos de escotadura y martinetes

Probablemente los *malleus* con ranura central de piedra se emplearían en época romana en labores de trituración del mineral. En Salas de Galiarda y en Los Escoriales se han documentado numerosos martillos de diorita y serpentinita que se han asociado a esta práctica en época romana (Gutiérrez *et al.*, 2002).

Plinio (*N. H.* XXXIII, 71-72), al comentar la explotación del oro en galerías en el noroeste de Hispania, hace mención a una roca extremadamente dura (*gangadia*), a la que se ataca mediante unos martinetes o *fractaria*, armados con 150 libras (49'117 kg.) de hierro. García Romero, en la mina cobriza prehistórica de Los Pátalos, documentó un martillo de escotadura de más de 30 Kg. de peso. Está claro que necesitó un dispositivo para su manejo, empleándose a cielo abierto para la molienda del mineral (García Romero, 2002: 349) (Fig. 460).

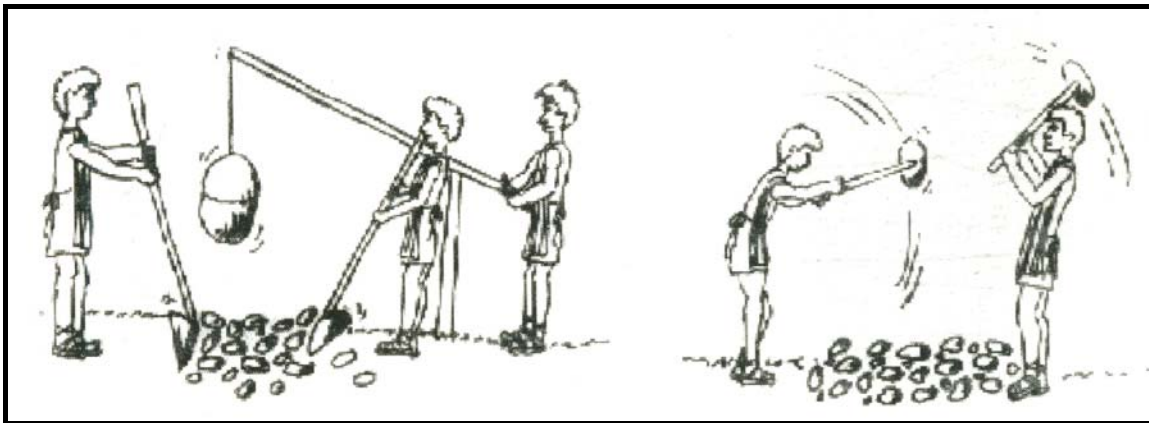


Fig. 460. Representación de la utilización de los martinetes (García Romero, 2002: 349)

Chamoso (1954-1955) reconstruye esquemáticamente el supuesto empleo de un gran martillo de escotadura, usado como un martinete de molienda, en una instalación metalúrgica aurífera de época romana, en las cercanías de Layas (Orense), utilizando un sistema de palanca o cigüeñal, tal y como las picotas que se conocen para sacar agua de los pozos. Este útil lo podría utilizar un solo hombre, sin importar el peso del mazo (García Romero, 2002: 349).

En la mina de San Gabriel, Domergue (1987: 423) halló una cavidad regular de paredes lisas y regulares, de 0,44 m. de diámetro y 0,34 m. de profundidad, excavada en un bloque de granito que emerge de la tierra, cerca de la fundición. Probablemente, según Domergue, esta cavidad regular sirvió de mortero para triturar el mineral, y el mazo de grandes dimensiones se pondría en funcionamiento con la ayuda de un balancín apoyado sobre un soporte, a través de un cable y una polea, como la máquina de moler el trigo que menciona Polibio (1, 22) (Domergue, 1990: 497).

Dentro de la cuenca del Rumblar, en el valle situado al sur del poblado fortificado de Salas de Galiarda, documentamos, en el yacimiento denominado El

Lentiscal (Est. 85), un gran bloque de granito, de forma totalmente redondeada, con un diámetro de unos 50 cm. aproximadamente (Fig. 461). Éste presenta una ranura horizontal y otra vertical para el enmangue, que recorren todo su perímetro exterior, cortándose perpendicularmente en la mitad de la pieza. Probablemente, éste fuera un martinete de grandes dimensiones y peso empleado en la trituración del mineral, el cual necesitaría de algún dispositivo (sistema de palanca o cigüeñal) para ponerlo en funcionamiento.



*Fig. 461. Bloque de granito con ranura horizontal y otra vertical localizado en la Est. 85*

También para la trituración del mineral de cobre se emplearía el mallei o martillo minero con una ranura discontinúa en el tercio superior de 19'5 Kg. de peso procedente de las labores mineras del sector central de Los Escoriales (Domergue, 1987: 261).

#### *B) Morteros de cuba*

Se trata de un mortero para moler mineral en una fase posterior al desmenuzado con martinetes, martillos de escotadura y martillos de hierro sobre el suelo, y constituiría una fase previa a la molienda en piedras cazoletas. Son útiles infrecuentes, que no extraños, en las minas romanas. Es una especie de cubilete troncocónico, casi cilíndrico (García Romero, 2002: 350).

En las minas de Riotinto se hallaron dos morteros troncocónicos de 0,30 y 0,22 m de altura, y un diámetro en el interior de la boca de 0.20 m, que disminuía hacia el fondo de la pieza. Éstos están fabricados en un material de gran dureza (Domergue, 1990: 497). Uno de ellos, el que se conserva en el Museo Arqueológico de Huelva (Fig. 462) tiene forma de cubilete troncocónico, casi cilíndrico y base plana. La pieza, en su zona media, presenta una huella o franja, correspondiente, probablemente a una banda metálica, hoy perdida, y que facilitarían su manejo.

Los morteros de Riotinto recuerdan a los pesados morteros de piedra empleados en Laurión, con 40-60 cm. de profundidad. Éstos tenían una cubierta de piedra con un agujero, a través del cual, se asía un triturador de hierro con el que los trabajadores molían el mineral en granos pequeños, pero aún comparativamente grandes (Ardaillon, 1897: 61, fig. 18; Healy, 1993: 182).



*Fig. 462. Mortero de piedra (Museo Arqueológico de Huelva)*

### *C) Las piedras cazoletas*

Las piedras cazoletas son rústicos morteros de mano, empleados desde el inicio de la metalurgia de refinado. Por tanto, son morteros de tercera fase, probablemente empleados en las etapas sucesivas de concentración (García Romero, 2002: 351). Éstas son abundantísimas en toda Sierra Morena y han sido utilizadas desde la Prehistoria Reciente.

Acerca de las piedras cazoletas, recientemente, García Romero ha incluido, dentro de su tesis, un amplio estudio tipológico de las piezas documentadas hasta el momento en la provincia de Córdoba. Entre éstas, distingue las excavadas en la roca directamente o en los cantos de los ríos u otras piedras. A su vez, también se pueden dividir en simples, múltiples, cónicas y enfiladas múltiples, estas últimas, asociadas al lavado del mineral (García Romero, 2002: 351-359).

#### D) Rulos

Se trata de bloques de piedra cilíndricos, de unos 2 m. de longitud, que se emplearon a modo de rulos de trituración del mineral. Seguramente estarían accionados por animales de tiro, a los que se le acoplaba un armazón de madera que los cogía por los laterales, donde se unía al eje del cilindro (García Romero, 2002: 360). Se haría que el animal andara tirando del rulo, aplastando así al mineral dispuesto en una especie de era o suelo empedrado. Los ejemplares que mejor se conservan aparecieron en la Sierra de Cartagena, en el mismo lugar donde se halló la bomba impelente de plomo (Domergue, 1990: 498-499, lám. XXVI).

#### E) Molinos manuales (*molae uersatiles*)

Supuesto que lo que se pretendía era conseguir la granulometría más fina, para alcanzar el concentrado más puro de mineral se utilizarían aquellos artilugios más apropiados para la molienda, los molinos de cereal, desde los de manejo individual a los de accionamiento en grupo o por animales. Pequeños molinos rotatorios se han encontrado en varias minas y yacimientos metalúrgicos de época romana, como en La Solana (Belalcázar Córdoba) o en Sortijón del Cuzna (Pozoblanco, Córdoba) (García Romero, 2002: 361). Agrícola, entre las máquinas empleadas para moler mineral aurífero, describe un ejemplar de este tipo, representándolo, además, en un grabado (Domergue, 1989: 94).

#### F) Molinos de reloj de arena (*meta-catillus*)

Diodoro Sículo, en su obra *Biblioteca Histórica*, incluye dos descripciones de las condiciones de trabajo en las minas: en las de oro de Egipto (III, 12, 3- 13, 3) y en las de plata en Hispania (V, 36-38, 1). Ya que ambos informes dan detalles similares, aunque se trata de lugares extremos del Mediterráneo, podemos suponer que tenemos una muestra de lo que ocurrió de forma general. Refiriéndose a las minas de oro egipcias, señala dicho autor: “*Los que tienen más de treinta años de edad reciben en el exterior esta carga de piedras y machacan una cierta medida en morteros de piedra con almireces de hierro, hasta que reducido al tamaño de una lenteja. Después, las mujeres y hombres más viejos la cogen y la echan en molinos (éstos serían los de reloj de arena), de los que hay varios en una fila, y poniendo en sus sitios grupos de dos o tres, los manipulan, la muelen hasta que tiene la consistencia de harina del mejor trigo*” (García Romero, 2002: 361).

El desarrollo del molino descrito tenía una piedra central, en forma de cono macizo o *meta*, y otro invertido, hueco o *catillus*, con un anillo circundante en el borde inferior, con un agujero a cada lateral, por donde se introducían sendos listones, en los que se acoplaban las personas para hacerlo girar, o bien se uncía una caballería (Healy, 1993: 182; Ardaillon, 1897: 61-62, fig. 19) (Fig. 463).

En la galería de Los Algares (Aljustrel), se descubrió una *meta* en piedra dura (0,45 m. de diámetro), lo que sugiere que, desde la primera selección, pudo realizarse una fragmentación del mineral (Domergue, 1983: 17). Domergue documentó en El Centenillo un *catillus* de granito rosa de grandes dimensiones, de 0,35 m. de altura por 0,79 m. de diámetro, que pudo pertenecer a un molino de este tipo (Domergue, 1990: 498).

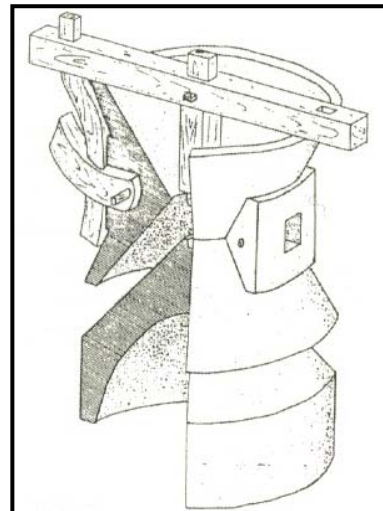


Fig. 463. Representación del funcionamiento de un molino de reloj de arena (Dejean, Gourdiolle y Landes, 1985)

Cerca de la fundición de la mina de San Gabriel, en Santa Elena, Domergue halló lo que puede ser un *catillus* gigante. Éste es un bloque de granito hemisférico de 1.50 m. de diámetro por 0.70 m. de altura, cuyo interior ha sido vaciado intencionadamente (unos 0,30 m. de altura por 1 m. de diámetro). Las paredes son oblicuas y la cavidad se va ensanchando a más profundidad. Además, en el centro de la base, tanto por fuera como por dentro del bloque de granito, presenta sendas cavidades troncopiramidales de diferentes medidas. La pieza no habría sido acabada del todo ya que se observa una grieta ancha y profunda que divide al bloque en dos partes desiguales. Posiblemente, según Domergue, se trataría de un *catillus* enorme cuyas muescas o cavidades estarían destinadas para recibir, la del interior, un eje de hierro, y la del exterior, un trozo de madera del que se suspendería todo el armazón de madera y los brazos dedicados a hacer girar el aparato sobre una muela fija. De ser cierta esta hipótesis, este bloque de granito sería un *catillus* de un molino enorme que estaría dedicado a moler el mineral (Domergue, 1990: 499-500).

García Romero (2002: 366-367) señala que si el molino hidráulico accionado por una rueda hidráulica se empleó desde el s. I a. C., también pudo haberse aplicado a la trituración de mineral, al igual que otros molinos harineros, como los pequeños de mano de El Sauzón o La Fábrica del Manchego, o el molino de reloj de arena encontrado en El Viñón.

## VIII.2.2. Criba

La molienda era seguida de una criba y el fino producto resultante, de tamaño inferior a 1 mm., se lavaba en mesas, ya fuesen del tipo inclinado convencional o de

construcción helicoidal (Shepherd, 1993: 45). En el caso de la plata, granos con menos de 10-12 % de contenido de plata se rechazaban y enviaban para ser procesados y molidos de nuevo (García Romero, 2004: 107).

Ardaillon (1897: 68) plantea que en Laurión el mineral de tierra de los molinos de reloj se pasaba a través de cribas de piedra de boca rectangular, con los lados interiores declinantes a un agujero longitudinal estrecho, y que, insertados en cada lado, tenían un anillo de hierro, con el que la criba podía suspenderse de unos postes. Toda la criba podía así ser oscilada y la vibración permitía que el mineral del tamaño correcto cayera por el agujero. El resto era devuelto al molino para volverlo a moler (Healy, 1993: 183; García Romero, 2002: 369).

La criba hispana, de la que habla Estrabón (III, 2, 10) (ver anexo nº 2: 48), no se aplicó en *Laurium*. Puede que se desconociera, o que no se utilizara por su escasa producción (Conophagos, 1980: 101; Healy, 1993: 184). Esta es una criba de cajón de inmersión en el agua, por lo que se la considera como un tipo de lavadero (García Romero, 2004: 107) (Fig. 464 y 465).

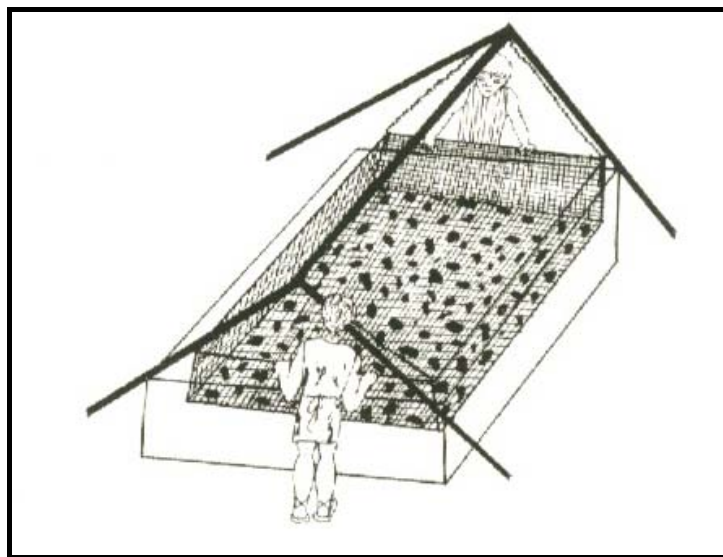


Fig. 464. Representación del funcionamiento de una criba de cajón hispanorromano con suposición de forma y uso (García Romero, 2002: 370)





Fig. 465. Criba o tamiz localizado en la Est. 133

### VIII.2.3. Lavado

El lavado constituye la tercera fase de concentración, tras la molienda y la criba. En realidad se trata de un cribado hidráulico, proseguido de sedimentación. Los mineros antiguos se basaban en el hecho de que los granos de mineral son más pesados que los de su ganga. Es la concentración gravimétrica. Mediante una corriente de agua se separan unos de otros, arrastrando el agua los más ligeros (Conophagos, 1980: 96). Plinio, al mencionar el procesamiento del mineral, hace referencia al lavado: “*quod effossum est, tenditur, lavatur, uritur, molitur in farinam*” (N. H. XXXIII, 21-4) (García Romero, 2004: 107).

El agua, que tanto perjudicaba en el proceso de extracción, era fundamental en la elaboración del concentrado, así que, siempre que se encontró disponible, se reutilizó en los lavaderos. Este es el caso del Cerro del Plomo (El Centenillo) donde, como hemos señalado anteriormente, en la boca del socavón de desagüe D. Francisco, se estableció la planta metalúrgica, empleándose el agua drenada de los trabajos subterráneos del filón Mirador (Domergue, 1971).

Se conocen diferentes sistemas de lavado del mineral usados en época romana, como las mesas de lavado (Healy, 1993: 184-188; Kalcyk, 1984: 14-15; Conphagos, 1980: 301-302), los *sluices* o *agogae* (Plinio, N. H. XXXIII, 76; Domergue, 1990: 474-477; Pérez García y Sánchez-Palencia, 2000: 208-225; Sánchez-Palencia, 2002: 138-145), los lavaderos helicoidales (Conophagos, 1980), los escalonados con cazoletas el castro de San Torcuato (Orense) (Chamoso, 1954-55), o las cisternas interconexas de Coto Fortuna (Mazarrón) (Luzón, 1970: 237; Ramallo y Arana, 1984: 63; Domergue, 1990: 500-501), cuyo funcionamiento consistía en pasar repetidas veces una corriente

de agua que arrastraría las partículas estériles por su menor peso, quedando depositadas en el fondo las partículas más densas, y en consecuencia más ricas en metal.

#### A) *La criba hispanorromana de Polibio*

En su descripción de las minas de Cartagena, Polibio (Estrabón, III, 2, 10) (ver anexo nº 2: 48) menciona el modo en el que se concentraba la galena argentífera, la cual era molida repetidas veces, y después de cada una de estas operaciones, el resultante era cribado en un cajón sumergido en agua (*Xóóxtva*).

Este sistema de criba en un cajón con agua recuerda a las cribas empleadas por los “sacagéneros” durante el siglo XX, tanto para lavar los escoriales y escombreras antiguas como para el mineral extraído en pequeñas explotaciones como, por ejemplo, la mina El Facha (Est. 133) (Fig. 465), a orillas del pantano del río Jándula, donde hallamos un ejemplar de este tipo de criba.

Consistía en un cajón de madera con un enrejado metálico en el fondo, que se encontraba suspendido en un madero horizontal. Una vez lleno de mineral era sumergido en una cisterna llena de agua, mientras que dos hombres, cada uno dispuesto en un extremo, agarraban el madero imprimiéndole sucesivamente fuertes movimientos; de ese modo, en el agua, los granos de mineral se van clasificando rápidamente. Los estériles más ligeros suben a la superficie, eliminándolos poco a poco, quedando en el fondo de la caja el concentrado del mineral. Este sería un aparato del tipo que se debía de utilizar en tiempos de Polibio en las minas de Cartagena y en Sierra Morena. Además, este sistema de criba-lavado tenía la ventaja de que no necesitaba una corriente de agua constante, siendo suficiente una simple cisterna, por lo que sería viable para las zonas secas (Domergue, 1990: 501).

#### B) *El lavadero de Coto de la Fortuna*

La construcción puesta al descubierto en el Coto de la Fortuna (Villasante, 1912: 114) consta de nueve depósitos de mampostería, alineados uno tras otro y separados por intervalos de 0,50 m. Las cubas son circulares (con un diámetro de 0,75 m.) por la parte superior y ovalada (con un diámetro en el eje menor de 0,30 m.) por la parte baja. A estos depósitos van adosados otros rectangulares (de 1,20 m., a 1,30 m. de longitud y una profundidad de 0,65 a 0,75 m.) en los que se encontró, al ser puestos al descubierto, una parte de las arenas residuales de lavado. El agua llega a todos estos depósitos a través de un canal de mampostería que va paralelo a la instalación, con una longitud total de 15 metros y un desnivel de 2,33 cm. por metro (Gossé, 1942: 347; Luzón, 1970: 237; Domergue, 1990: 501-502) (Fig. 466). Según González Simancas (1905-1907), por el otro lado, había un segundo canal de una factura menos buena. Tanto los depósitos como los canales estaban recubiertos en *opus signinum*.

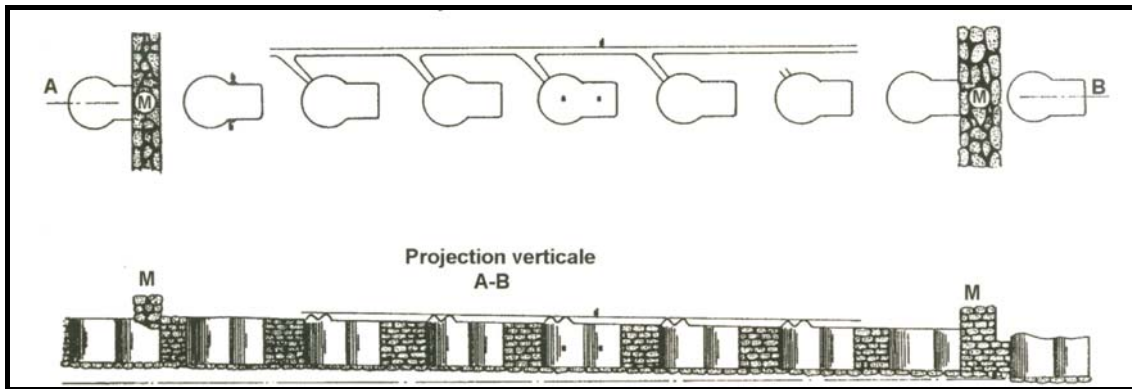


Fig. 466. Proyección vertical del lavadero del Coto de la Fortuna (Antolinos y Orejas, 2001)

Sobre su funcionamiento se han propuesto dos interpretaciones: una, por parte de J. M<sup>a</sup>. Luzón (1970: 237) y otra, por J. Ramin (1977: 111-113). Según Luzón, el agua, con las partículas de mineral molido en suspensión, al entrar en el canal, pasa primeramente a la parte circular. La posición casi tangencial de la entrada imprime al agua un movimiento giratorio, que posiblemente sería reforzado por un hombre mediante un palo. Las partículas de mayor densidad, al caer depositadas en el fondo, eran empujadas al depósito contiguo, de forma cuadrada, al cual pasaban a través de una ranura que había en la parte inferior de la tabla que servía de separación entre los dos estanques (Luzón, 1970: 237).

Esta interpretación deja sin respuesta algunas cuestiones como, por ejemplo, ¿el agua con las partículas de mineral fluía sin interrupción?, ¿una vez que los estanques estaban llenos el agua se desbordaba de un depósito a otro con las partículas cada vez más ligeras? Se ignora. Además, debemos señalar que en el Coto de La Fortuna el agua era escasa y es poco probable que su llegada fuera permanente.

Gran parte de los investigadores (Domergue, 1990: 502) abogan por la propuesta de J. Ramin (1977: 111-113), por la cual las cubas funcionarían por separado, lavando una cantidad concreta de mineral. Una vez que la cuba estaba llena de agua (y de mineral) comenzaba la operación. Ésta consistía en agitar la mezcla de agua y de mineral sin interrupción con la ayuda de un palo o pala de madera. Después de un tiempo, se quitaría la tabla que unía los dos depósitos por su parte alta, pasando hacia el otro depósito el agua con los estériles de la parte alta. Entonces, proseguía la operación introduciendo de nuevo un poco más de agua, se removía otra vez el mineral y se quitaba la trampilla de arriba, evacuando otro poco más de estériles, y así sucesivamente hasta que el concentrado se estimara oportuno (Ramin, 1977: 111-113).

Este sistema práctico de lavado es idéntico al empleado en las excavaciones arqueológicas en la flotación de la tierra, con el fin de conseguir la mayor información posible. El proceso de lavado sería más “rápido” (y por tanto más productivo) si la

corriente de agua entraba constantemente en el depósito a la vez que se removía el mineral y con la trampilla quitada, para que los estériles se evacuaran constantemente hacia el otro depósito. Este procedimiento se detendría cuando se consiguiera que el concentrado estuviera en óptimas condiciones. Una vez que el segundo depósito se llenara de agua con estériles se debería vaciar o dejarlo rebosar por alguna salida. Por otro lado, con el fin de ahorrar agua, pensamos, aun sin tener ninguna prueba, que el agua depositada con los estériles en el segundo depósito se podría reutilizar de nuevo en el proceso en lugar de hacer que entrara más agua limpia en el primero. Para esto, sería necesaria la ayuda de cubos de bronce, plomo o de esparto embreado para trasvasar el agua de una cuba a otra.

En El Centenillo y Cabezo Rajado se documentó la existencia de lavaderos con disposición similar al de Coto de La Fortuna. Concretamente, en Cabezo Rajado se constataron cinco cubas de plomo alineadas, de 1 m de diámetro por 0,75 m de profundidad, y separadas 0,50 m unas de otras. Además, éstas se asientan en una construcción (Domergue, 1990: 502).

En El Centenillo, al este del Cerro del Plomo, sobre un escorial al pie del cerrillo (Est. 67 y 171) y cerca de la entrada del socavón de Las Monedas (Est. 180) se encuentran quince cavidades excavadas en la pizarra, circulares y rectangulares, alternativamente, y unidas por un canal. Posiblemente, éstas pertenezcan a una instalación de lavado por gravimetría (Domergue, 1987: 270; Domergue, 1990: 502). Nosotros, durante las prospecciones de campo llevadas a cabo en este lugar, tan solo pudimos documentar la cavidad circular excavada en la pizarra, de un metro de diámetro por 0,70 m. aproximadamente de profundidad, y que Domergue recoge en una fotografía (Domergue, 1990: Pl. XXIV b) (Fig. 194).

Según Domergue, tanto en la instalación de Cabezo Rajado como la de El Centenillo, el mineral sería removido con la ayuda de una pala o un palo (Domergue, 1990: 502).

Procedente también de El Centenillo, en el Museo Arqueológico de Linares se exponen dos recipientes de plomo cuya interpretación sugiere que servirían, entre otras cosas, para el lavado del mineral. El primero, es un recipiente cilíndrico de plomo con las paredes muy deformadas y dobladas, de 23,7 cm. de altura por 37 cm. de diámetro, y 2,2 cm. de grosor. El segundo, también es un recipiente cilíndrico de plomo, de 22,8 cm. de altura por 60,1 cm. de diámetro y 1 cm. de grosor. Este último, presenta en el fondo, dentro del recipiente, cuatro orificios rectangulares hechos desde el exterior.

A lo largo de Sierra Morena se han documentado numerosas cisternas, las cuales no eran lavaderos propiamente dichos sino almacenes de agua para ser usada en las cribas de cajón de inmersión (criba de Polibio). La doble función, agrícola y metalúrgica, es admisible cuando se efectúan en el mismo entorno ambas actividades económicas, pero la mayoría de las que vamos a mencionar se emplazan en parajes donde la agricultura está fuera de lugar (García Romero, 2002: 372).

Las cisternas están construidas en *opus caementicium*, enfoscadas con *opus signinum*, reforzadas en sus ángulos con medias cañas hidráulicas, bien aisladas o formando grupos, pero sin interconexión aparente. Estos depósitos son idénticos a las cisternas de Laurión y, al igual que en Córdoba, se han localizado en las plantas metalúrgicas de la provincia de Jaén (García Romero, 2004: 109).

Las cisternas mineras que conocemos en el distrito de Linares-La Carolina son las de Salas de Galiarda (Fig. 467), Palazuelos (Fig. 468) y Horno del Castillo.

En el interior de Salas de Galiarda existen dos construcciones principales que aún son visibles entre la vegetación. La primera, es una estructura rectangular de 14 por 7 metros y 2,5 de profundidad, cuyas paredes están revestidas con *opus signinum* (Corchado., 1962: 142; Domergue, 1987: 263). Probablemente, según Domergue (1987: 263), se trate de una cisterna. La otra consiste en una construcción subterránea abovedada, de 2,5 por 8 metros, la cual puede ser hoy observada a través de dos boquetes del terreno. Su interior está dividido en tres espacios, unidos entre sí por arcos adovelados, de probable construcción romana, estando la habitación central ocupada, en casi toda su superficie, por un pozo redondo (Fig. 467), hoy cegado (Corchado y Soriano, 1962: 144-145). Los ingenieros de minas consideran este pozo como minero. Para Corchado y Soriano (1962: 145), esta construcción, al no poderse explorar convenientemente, pudo ser, bien estrictamente minera (siguiendo a los ingenieros de minas), o bien, elevadora de agua, de la que este cerro carece en la actualidad, al igual que en la Antigüedad. El hecho de que esta estructura esté dentro de un recinto fortificado, así como que el pozo no esté excavado en el mismo filón, hace pensar, como sugiere Domergue, que se trata de una cisterna más que una labor minera (Domergue, 1987: 263).

En el mismo Palazuelos, se conservan unas cisternas de época romana que son los vestigios mejor conservados. La zona de lavaderos pareció ubicarse junto a las rafas de San Ricardo, dada la acumulación de estériles y a su posición en ladera, bajo el gran grupo de cisternas que aportaban el agua necesaria para poder desarrollar este proceso. Según C. Domergue (1987: 277) se trataba de un grupo de 4 cisternas, tres de ellas bien conservadas y una cuarta que estaría hundida. Pero además, hay una quinta, que no es recogida por Domergue y que estaría destruida desde antiguo (Gutiérrez *et al.* 2002: 88). Las paredes de las cisternas son de *opus caementicium* y están revestidas de *opus signinum*. Por el exterior, las paredes de la zona sudoeste y sur están enterradas, mientras que la del nordeste, al estar al aire, se encuentra reforzada con cuatro contrafuertes (Domergue y Tamain, 1971: 216; Domergue, 1987: 277-278). Hoy en día se ha construido sobre las cisternas una nave empleada como almacén y cuadra de ganado.



Fig. 467. Cisterna romana situada en el interior del poblado fortificado de Salas de Galiarda.

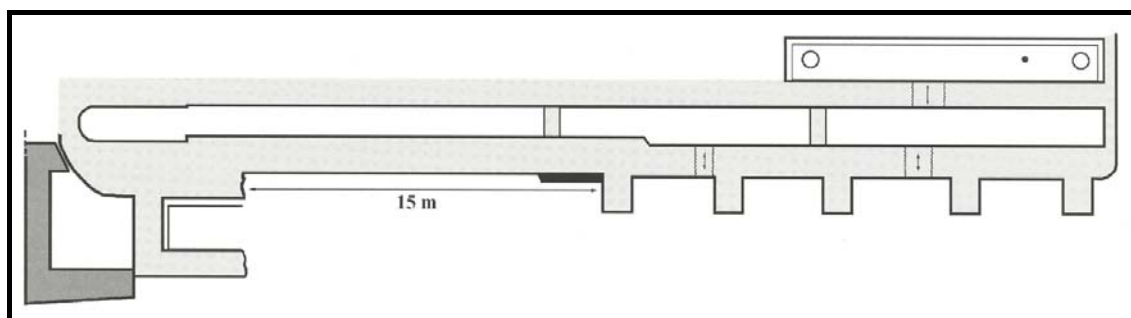


Fig. 468. Planta de la cisterna romana de Los Palazuelos (Gutiérrez Soler et. al., 2003)

Estas cisternas podían almacenar unos 140 metros cúbicos, debiendo relacionarse, sin lugar a dudas, con un proceso productivo más que con el abastecimiento humano de agua (Gutiérrez *et al.* 2002: 88). (Fig. 468). De ser así, posiblemente, en este lugar se concentraría todo el proceso minero-metalúrgico, desde que se extrae el mineral hasta su transformación en metal.

Del proceso de lavado, al igual que del de triturado, además de las estructuras hidráulicas y objetos asociados a estas actividades, se han conservado otras huellas en el terreno, como es la presencia de léganos finos, de escombreras,, etc. Con la excavación del Cerro del Plomo se pudo atestiguar la existencia de lavaderos en la segunda plataforma, por lo menos, a principios del segundo periodo (corte 2, estrato VI, corte 3, estrato IV). Sin embargo, no ha sido posible decir de qué clase fueron (Domergue, 1971: 346). En el registro arqueológico tan sólo se ha observado finísimas capas de tierra de color amarillento verdoso que tienen el aspecto de gravas; se trata de lo que llaman en la zona como “cisquero”, es decir, escombros menudos producidos por el lavado del mineral (Domergue, 1971: 289).

Con el fin de conocer los principales componentes de la ganga y de los “cisqueros” producto del triturado y lavado del mineral tratado en el yacimiento del Cerro del Plomo, Domergue llevó a cabo el análisis espectrográfico y químico de varias muestras pertenecientes a diferentes estratos de excavación y, por tanto, a periodos de tiempo diferentes. El análisis de las muestras G1 a la G6<sup>89</sup> revela que la ganga está formada principalmente por sílice, óxidos de hierro, barita, aluminio y rastros de sulfato de calcio y de magnesio (Domergue, 1971: 363; Domergue, 1987: 563). Los resultados demuestran que la ganga es cuarzosa, como la mayoría de los minerales españoles.

El triturado y el lavado de los minerales permitieron eliminar gran parte de la ganga estéril. Domergue comprobó este hecho con el análisis de los desmontes de lavado procedentes de tres depósitos diferentes (desde las muestras D1 a la D3), los cuales estaban formados por gravas de estériles silíceos, de granos de diferente grosor, encontrando los mismos elementos que los de la ganga compacta, y además, mezclados con fragmentos de mineral. Como se observa, la composición de estas escombreras es bastante homogénea, cualquiera que sea la granulación de la muestra. Destacan, sobre todo por su riqueza en plomo, las muestras de la escombrera D3 (Domergue, 1971: 360-363; Domergue, 1987: 563-564).

Estos análisis juntos a los de las escorias de Cerro del Plomo demuestran que la trituración y el lavado del mineral no bastaron para separar toda la ganga del mineral. Ésta será totalmente eliminada en el proceso de fundición.

---

<sup>89</sup> Para ver los resultados completos y los comentarios de los análisis de las muestras de escoria, de fragmentos de ganga y de lavado del Cerro del Plomo y de otras minas de la Península, nos remitimos al apéndice de Análisis que Cl. Domergue incluye en el tomo II de su Catálogo de minas y fundiciones antiguas de la Península Ibérica (Domergue, 1987, II, 545-585).

### VIII. 3. LA FUNDICIÓN

La fundición consiste en un nuevo proceso de concentración gravimétrica, en caliente, mediante la cual, en fases sucesivas de tostación, fusión y refinado, se van desprendiendo elementos indeseables del mineral que no pueden separarse en frío, hasta conseguir un metal más puro (García Romero, 2004: 109).

#### VIII. 3.1. Tostación

La tostación o “fundición a mata” es la primera operación metalúrgica a que se somete un sulfuro mineral, mediante la adición de temperatura para la separación de los sulfuros de la ganga (Tylecote, Chaznavi y Boydell, 1977: 305). En la tostación se elimina azufre, ácido carbónico, zinc y otras impurezas que no podrían separarse por el proceso mecánico de lavado (Calabrés *et al.*, 1995: 304).

Diversos cambios químicos tienen lugar: bien una oxidación (de los sulfuros o un tostado para apagar, dependiendo del grado de oxidación), o bien una calcinación (cuando hay una descomposición en carbonatos, sulfatos, arseniatos, etc.). Estos cambios pueden ocasionar aglomeración en las galenas, volatilización en sulfuros, arseniuros y antimoniuros, concentración por oxidación parcial del hierro y formación de matas y speiss (Marechal, 1985: 29). Los hornos suelen ser grandes oquedades semiesféricas excavadas, sin estructura externa permanente. El combustible empleado es la madera (García Romero, 2004: 110).

#### VIII. 3.2. Fusión

La fusión supone una licuación, por lo que requiere mayor temperatura. Por ello, el combustible suele ser carbón vegetal, el horno es cerrado, se aplican tiros forzados y se añaden elementos a la carga para subir la temperatura o para captar a la ganga indeseada o al metal requerido. Resulta un proceso gravimétrico, permaneciendo la ganga o “escoria” en superficie y el metal en el fondo (Healy, 1993: 194).

#### VIII. 3.3. Refinado

Es un proceso de fusión de última fase. Pensemos que cada de éstas se podía repetir tantas veces cuanto fuese necesario. El refinado es una fusión muy vigilada de un concentrado al que se han de quitar escasos y controlados elementos. Las cantidades a tratar son reducidas y se tratan en crisol, abierto o cerrado, para recibir un chorro de aire o no. En esta fase, según qué metales, haríamos uso de la copela, la amalgama, etc. (García Romero, 2004: 111).



El combustible es muy variado, según el mineral tratado. En el caso de refinados auríferos, Estrabón afirmaba que debía utilizarse paja en lugar de carbón (III, 2, 8) (ver anexo nº 2: 11).

### B) *Copelación*

El principal mineral que se procesó en la gran mayoría de las fundiciones de este distrito minero, excepto en las del valle del Jándula, fue la galena, de la que se extraería el plomo y la plata. La plata se convirtió en el metal máspreciado por los romanos después del oro, mientras que el plomo sería un subproducto que se explotó y comercializó a gran escala.

El beneficio de estos metales ha debido realizarse en un mismo proceso ya que la galena suele contener cantidades variables de plata, que se recuperan en una etapa final (Arana Castillo, 1983: 943).

Los procesos de obtención del plomo son muy variados, ya que depende de las características de un concentrado en particular. En cualquier método se pueden diferenciar, al menos, las tres etapas mencionadas anteriormente. En primer lugar, se procedía a la tostación, la cual eliminaba anhídrido sulfuroso, obteniéndose de ello aglomerado de óxidos de plomo, el cual se fusiona con carbono en un horno de cubeta, y así obtener plomo metálico impurificado y sin desplatar, también llamado plomo de obra. El proceso termina con un refinado por caldeo a temperatura moderada con el fin de hacer subir a la superficie las impurezas, quedando en el fondo del crisol el plomo puro (Arana Castillo, 1983: 943; Antona del Val, 1987: 74-75).

El tratamiento para la obtención de la plata era un poco más complicado, y para ello se empleó el proceso denominado *copelación*. La copelación fue ampliamente utilizada durante la época antigua, hasta el siglo XVI. Este proceso consiste en recuperar los metales nobles, plata y oro, de los minerales en que están contenidos en baja concentración, como es el caso de esta zona, con la galena argentífera que contenía, en pequeñas proporciones, plata. La mena se calentaba en una copa o copela hasta fundirlo y, sobre esa fusión metálica, se fuerza una corriente de aire que oxida las impurezas (Fe, Pb, Zn, Cu, etc.), que son absorbidas por la pared porosa de la copela. En el caso de recuperación de la plata, ésta quedaría en el recipiente en estado líquido fundido, momento en el que aparece un destello brillante que indica el final del proceso. De esta forma se recupera hasta un 95% de la plata en la primera copelación (Arana Castillo, 1983: 943; Antona del Val, 1987: 75-76).

En ocasiones, el proceso era repetido hasta dejar el plomo con sólo un 0,002% de plata, indicándose en los lingotes con la leyenda *EX ARGENTO* o *EX ARG.* La desplatación del plomo provocaba una elevada pérdida de este elemento, de ahí la presencia de gran cantidad de litargirio (OPb) y de un elevado porcentaje de óxido de plomo en las escorias metálicas de las fundiciones romanas de Sierra Morena Oriental y de Cartagena (Arana Castillo, 1983: 943).

### VIII. 3.4. Combustible

El combustible empleado dependía de la fase de fundición o del mineral tratado. En términos generales, como hemos indicado anteriormente, la tostación requería madera, y la fusión, carbón vegetal, obtenido del tronco de pinos, robles o encinas (Cleere, 1976: 240; García Romero, 2004: 111).

Como evidencian las excavaciones y los recientes ensayos de laboratorio sobre el carbón vegetal, probablemente sólo se utilizó madera, y no ramaje, para la fabricación del carbón vegetal que se usó en los hornos (Cleere, 1976: 240).

En la planta metalúrgica de Azinhal (Portugal), durante la campaña de excavación de 1989, se intervino en un edificio (la construcción X) que fue identificado como una carbonera relacionada con las instalaciones metalúrgicas para el tratamiento del cobre, del s. I d.C. El edificio mide 11 x 4 m. y conserva en el piso un hoyo de poste. El centenar de muestras de carbón vegetal analizadas indica que únicamente fue utilizada la encina (Cauuet *et al.*, 1999: 282-286).

El carbón constituyó la fuente principal de combustible en el periodo romano. La clase principal de madera utilizada para carbón en el sudoeste de la Península Ibérica fue la encina (*Quercus ilex*), aunque también se pudieron emplear otras variedades como, por ejemplo, el alcornoque (*Quercus suber*) y la coscoja (*Quercus coccifera*) (Edmonson, 1987: 75).

Según algunos análisis, cinco toneladas de madera de encina proporcionaban una tonelada de carbón (Salkied, 1970: 94), y cinco partes de madera tienen el mismo valor calórico que una parte de carbón (Forbes, 1950: 19).

La siderurgia militar de la armada romana en la campiña sudeste de Inglaterra conseguía una tonelada de hierro empleando doce de carbón (Cleere, 1976: 240). En Riotinto, una tonelada de escoria de piritas de cobre necesitó 1,833 toneladas de carbón; una tonelada de escoria de tierra jarosítica se obtuvo con el empleo de una tonelada de carbón (Salkied, 1970: 94).

Salkied llegó a calcular, según estimaciones de crecimiento de las encinas en Riotinto, según su rendimiento en carbón, y según las toneladas de escorias de plata conservadas en la zona, que sería necesario que los romanos hubiesen talado seiscientos mil árboles maduros anualmente, que cubrirían un área de dos mil hectáreas, si estuviesen plantados con una densidad de trescientos árboles por hectárea. Como esta cifra es imposible, llega a ser obvio que, o los romanos encontraron que el área estaba espesamente arbolada cuando llegaron, o ha habido un cambio fundamental en el clima del SO. de la Península Ibérica que afecta la tasa de crecimiento de los árboles (Salkied, 1970: 85-98).

Según Luzón, para la fundición de los 20 millones de toneladas de escorias romanas de Riotinto, se necesitarían nada menos que seis millones de toneladas de carbón de encina, cantidad que, tasada en unidades vegetales de buen tamaño puede suponer unos 25 millones de encinas aproximadamente (Luzón, 1970: 232-233).

Todos los autores que hacen estimaciones sobre la madera empleada en el proceso metalúrgico romano -aunque los cálculos siempre se hacen a la baja, supuesto que sólo contabilizaban una fusión, cuando debieron ser múltiples tostaciones, fusiones y refinados- consideran que los datos resultantes parecen disparatadamente voluminosos teniendo en cuenta las posibilidades naturales, el agotamiento de los recursos y la capacidad organizativa que esa tala conlleva. Los cálculos y las cifras no cuadran (Salkied, 1970: 94-98). Incluso, a la madera empleada para el proceso de fundición, habría que sumar la necesaria para puntales, pozos, galerías, norias, construcción y tareas domésticas (García Romero, 2002: 385).

García Romero, cree que hay un error de base, y que estriba en el consumo de combustible en los hornos. Necesitaron mucho menos del que suele suponerse, pues los romanos hicieron uso del “efecto Venturi”<sup>90</sup>.

Fuera como fuese, de lo que no hay duda es de las ingentes cantidades necesarias diariamente, tanto de madera como de carbón, que fueron necesarias; de ahí que ambos se convirtieran en materias primas estratégicas, fácilmente agotables y, por tanto, bajo estricto control oficial. Hubo de existir un servicio de guardabosques muy cualificados y un buen destacamento de hombres encargados de plantar y cortar árboles, así como de hacer pedazos la madera para los carboneros y suministrar el carbón a los fundidores (Salkied, 1970: 94).

Luzón sugiere que el Fisco racionalizaría la tala y repoblación de árboles y facilitaría, de manera restringida, toda la leña y carbón vegetal necesarios para las fundiciones (Luzón, 1970: 233).

Probablemente, la madera necesaria tanto para la producción de carbón para la fundición como para otras actividades dentro de la mina (entibación, construcción, etc.) procedería, más que de una tala indiscriminada de árboles que provocara la deforestación de amplias áreas, de una actividad planificada de poda, tala y repoblación organizada por el mismo Fisco, en época imperial, y por las sociedades, en el periodo republicano. Creemos que la poda periódica de los árboles garantizaría el suministro de

---

<sup>90</sup> El fenómeno conocido en el mundo de la Física como “efecto Venturi” consiste en disminuir la presión de un fluido por estrechamiento del conducto por donde circula, en este caso, el aire que entra por la chimenea del horno, produciéndose un efecto de vacío dentro del horno, aumentando la admisión de aire, con lo que se aviva la reacción del interior del horno, no por mayor consumo de combustible (carbón), sino de comburente (oxígeno) (García Romero, 2004: 118-119). Este efecto, según García Romero, haría admisible los cálculos de leña disponible en el entorno de las fundiciones y las cantidades de escoria resultantes, introduciendo racionalidad en las equivalencias entre el carbón y las escorias de la provincia de Huelva, realizadas por Salkied (García Romero, 2002: 404-405).

una parte de la madera necesaria y, además aseguraría, al mismo tiempo, la regeneración y el crecimiento natural de los bosques.

El artículo *Vip. I, 3* sobre el aprovisionamiento de madera, refleja la penuria de esta mercancía que, dada su escasez, se suministraba por vía oficial, y la reventa ilegal era castigada con una durísima sanción económica. Concretamente, en este capítulo de la ley de *Vipasca*, dedicado a regular el uso de los baños, se señala que “el *arrendatario del baño no puede vender madera excepto los sobrantes de las ramas que no son aptas como combustible. Quien hiciera algo contra esta norma, deberá pagar (una multa de) 100 sextercios al fisco por cada venta*” (Mangas y Orejas, 1999: 316). Sólo había una actividad reservada al Fisco, la madera, escasa y básica para la actividad minero-metalúrgica (Domergue, 1983: 85 y 108).

Teniendo en cuenta que la madera se presenta como un bien imprescindible y perecedero, el combustible se obtenía progresivamente a una mayor distancia y su factura pudo sobrecargar los costes de producción. Su merma constante, en principio, impone límites al crecimiento y, más tarde, termina por dar al traste con la explotación minero-metalúrgica (García Romero, 2004: 112).

### **VIII. 3.5. La carga de los hornos**

Normalmente, la carga de los hornos se disponía de manera estratificada, alternando una mineral y otra doble de combustible. Este es el caso del horno de tinaja que se descubrió cargado junto al arroyo Guijuelo, en Mestanza (Ciudad Real). El horno alternaba lechos de mineral con otros de leña. Su disposición era de la siguiente forma: las cargas de mineral “en rama”, con los trozos colocados abajo y el fino, en la parte alta, y las cargas de combustible, constituidas por bandas de trozos de madera de encina, de 50 a 70 cm. de longitud, y sobre éstos, una tanda de monte fino; a continuación, encina, otro nuevo lecho de mineral y así sucesivamente. Se trataba de un horno de hogar interior, en cuyo recinto estaba mezclado el combustible con el mineral a tratar (galena argentífera) (Márquez Triguero, 1983: 226-227).

De lo expuesto anteriormente se desprende que la relación entre carbón y mineral en la carga era de dos una, relación promedio extensible a todo el proceso metalúrgico (Cleere, 1976: 238).

Dentro de los hornos, además del mineral a fundir y el combustible, se añadían intencionadamente otros elementos que facilitarían la captación y separación de la ganga del mineral; éstos son los fundentes. Los fundentes variarían según el mineral tratado. Así, por ejemplo, la sílice y el hierro son desechables en minerales sulfurosos, como las galenas y las calcopiritas. Si la ganga tiene demasiada sílice, para atraerla, hay que añadir a la carga óxidos de hierro o manganeso, que son los que captan y separan, flotando en forma de escoria fayalítica (doble monóxido de hierro-dióxido de silicio

[ $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ]). Si la ganga es baja en sílice y alta en hierro, para captar el hierro se requiere agregar sílice, como cuarzo o arena (García Romero, 2002: 387).

Las técnicas metalúrgicas romanas tomaron del iberismo las proporciones de los fundentes que se empleaban para equilibrar las cargas, pero el volumen de trabajo se disparó, con lo que el avituallamiento permanente de los hornos se convirtió en factor estratégico (García Romero, 2002: 388).

En Riotinto, para la fusión de 20 millones de toneladas de escoria, se hubo de emplear una cantidad aproximada de 6 millones de toneladas de sílice, si tenemos en cuenta que los análisis de escoria registran un término medio del 30 por ciento. Esto debió de originar, posiblemente, una concesión arrendataria, con objeto de facilitar a las *officinae* esa materia tan necesaria. Se ha comprobado que los trabajos antiguos de todas estas minas de Riotinto determinaron la explotación de las bolsadas silíceas incrustadas en las pizarras de las inmediaciones (Luzón, 1970: 233).

Una práctica habitual en la fundición del Bronce Final y la metalurgia fenicia, aunque los fundidores de plata romanos también la utilizaron, fue añadir al horno pequeñas cantidades de cuarzo libre, con el objetivo de hacer la escoria más quebradiza y así, extraer, por medios mecánicos, las partículas metálicas que encerraba (Blanco y Rothenberg, 1981: 77).

En época romana y prerromana, el plomo fue muy utilizado como captador de metales nobles, concretamente, de la plata. La importancia de este hecho radica igualmente en que evidencia una tecnología metalúrgica altamente desarrollada, en la que se conoce, no sólo que los minerales ricos en plomo, tipo “gossan”, lo son igualmente en plata, sino también que en aquellos minerales ricos en plata y más pobres en plomo, se puede beneficiar igualmente la plata mediante el aporte de plomo metálico. La necesidad del plomo para la copelación, al actuar éste como colector, requirió un comercio interior para abastecer de este metal a las zonas mineras donde el mineral contenía poco plomo, como demuestra el hallazgo de lingotes en las minas de Riotinto (Huelva), procedentes de Carthago Nova (Antona del Val, 1987: 78). Según Fernández Jurado, los fenicios suministraron a los indígenas el suficiente plomo para llevar a cabo el proceso de extracción de la plata por copelación. Se ha barajado la posibilidad, asimismo, de que el plomo procediera de las minas de Sierra Morena (Fernández Jurado, 1986; 1993: 154-155). La presencia de un lingote de plomo marcado con el nombre de *Nova Carthago* en un escorial de Riotinto (CILA, I, 46) y de otro marcado por *L(uci) Aurunc(ulei?) L(uci) L(iberti) At(bici?)* (CILA, I, 52) se relacionan con la existencia de una actividad en el s. I a.C. o en los comienzos del s. I d.C. en el Suroeste. También, probablemente, se trate de plomo procedente de las minas del Sudeste, necesario para los procesos de copelación (Mangas y Orejas, 1999: 279).

El horno romano de tinaja descubierto junto al arroyo Guijuelo, en Mestanza (Ciudad Real), utilizaba como fundentes la caliza y el óxido de hierro (Márquez Triguero, 1983: 227).

Los análisis de muestras de escorias recogidas por Domergue de diferentes estratos del Cerro del Plomo, con una cronología que se extiende desde el s. I a.C. hasta el s. II d. C., muestran un alto contenido en hierro<sup>91</sup> (Domergue, 1987: 559). Tales cantidades de silicatos de hierro en las escorias correspondería a la adicción de óxidos de hierro como fundente en el proceso de fundición de la galena.

Los resultados de los análisis de escorias que hemos analizado de este distrito revelan que en las fundiciones del Cerro del Plomo, La Tejeruela y Cerro de las Tres Hermanas (anexo nº 5, tabla 4, 6 y 8) en El Centenillo, y en la de Huerta del Gato (anexo nº 5, Tabla 1 y 2), en Baños de la Encina, además de los óxidos de hierro se emplearían como fundentes también el carbonato cálcico y el óxido aluminico.

En la fundición de San Julián, cerca de las minas de Valdeinfierno, Vilches, parece que igualmente se utilizó el carbonato cálcico como fundente tal y como indica el hallazgo de gran cantidad de fragmentos de este mineral mezclados entre la escoria. El añadir un tipo u otro de fundente y la cantidad, seguramente, estaría determinado por el mineral que se fuera a fundir.

### VIII. 3.6. Los Hornos

Los hornos de tostación eran los *fornacies*, activados con tiro natural. Los hornos de fusión eran los *camini*, activados con tiro artificial, que manipulaban los *flatores* (Binaghi, 1946: 4).

García Romero (2002: 389-399) en su trabajo sobre la minería y metalurgia en la provincia de Córdoba propone una clasificación para los hornos empleados en época romana a partir de la clasificación de hornos de hierro realizada por Coghlan (1956: 86). García Romero (2002: 389-399; 2004: 112-114) distinguió dos grandes tipos sobre la base de su tipología:

1. Los hornos de hogar:
  - Hornos de tazón
  - Hornos de pozo
  - Hornos de reverbero
  
2. Hornos de tinaja

---

<sup>91</sup> Igual que en la ocasión anterior, los resultados completos de los análisis de muestras de escoria del Cerro del Plomo se pueden consultar en el catálogo de minas y fundiciones antiguas de la península Ibérica de Domergue (1987, II: 552-567).

Un horno metalúrgico tiene, siempre, dos partes esenciales: la caja de fuego u horno, donde se quema el combustible, y el hogar, donde se lleva a cabo la fusión. En los hornos antiguos estas dos partes son realmente una, salvo en los hornos de refino, donde el metal se refunde en un crisol (García Romero, 2004: 112).

La explotación de los escoriales antiguos durante los dos siglos pasados propició el descubrimiento de numerosos vestigios asociados a la fundición, de los cuales, apenas se conserva nada, excepto algunos dibujos o descripciones transmitidas por los ingenieros de minas, como por ejemplo, las de Gonzalo y Tarín (1886: 40) para las minas de Huelva o las de Ezquerro del Bayo (1850: 503-508) acerca de los escoriales de la Sierra de Cartagena. Buen ejemplo de ello son las fundiciones de la Tejeruela (Est. 150) y de la Fabriquilla (Est. 151 y 152), en El Centenillo, donde una serie de hornos fueron destruidos antes de ser estudiados por Domergue, quedando hoy solamente los restos de escorias y materiales de construcción de dichas estructuras con escorificaciones. Este mismo hecho sucedió en el Cerro del Plomo (El Centenillo), donde Domergue (1971), durante la ejecución de varios sondeos, comprobó que en la plataforma en la que se encontraban los hornos el terreno estaba totalmente alterado. En los últimos años se han descubierto numerosos restos de hornos que se conservan bastante bien, como los de San Julián, en Vilches (Jaén) (Gutiérrez *et al.*, 1995), gracias a que en los lugares donde se instalaron no existieron grandes escoriales que fueran reexplotados por los “sacagéneros”. En los párrafos siguientes recogemos las evidencias más importantes que se disponen sobre esta cuestión.

#### A) *Los hornos de Cabezo Rajado (Murcia)*

Bajo el inmenso escorial denunciado a mediados del s. XIX con el nombre de Roma, cerca de Cabezo Rajado, se descubrieron más de cincuenta hornos, muy próximos los unos de los otros, que estaban excavados en la roca y tenían una forma circular (Ezquerro del Bayo, 1850: 504-505) (Fig. 469). Los hornos hallados eran de dos tipos (Domergue, 1990: 503):

- a) Los pozos pequeños, que tenían una altura de 1,45 m. por 0,70 m. de diámetro (Fig. 469 A).
- b) Los pozos grandes, que medían 2,10 m. de alto por 0,60 m. de diámetro. Estos últimos, aunque estaban enterrados dos tercios del horno en el suelo, fueron construidos con pequeños bloques de pizarra (Fig. 469 B).

Tanto unos como los otros estaban provistos de hoyos para las toberas (como se pudo evidenciar en uno de los pozos grandes). Aunque en el ejemplar del pozo grande representado en el dibujo de Ezquerro del Bayo no se observa claramente, parece que ambos tipos de pozo presentaban en el fondo un agujero para el sangrado y una cavidad donde se depositaría la escoria, además de la cuba u horno (Ezquerro del Bayo, 1850: 505-506; Domergue, 1990: 503-504).

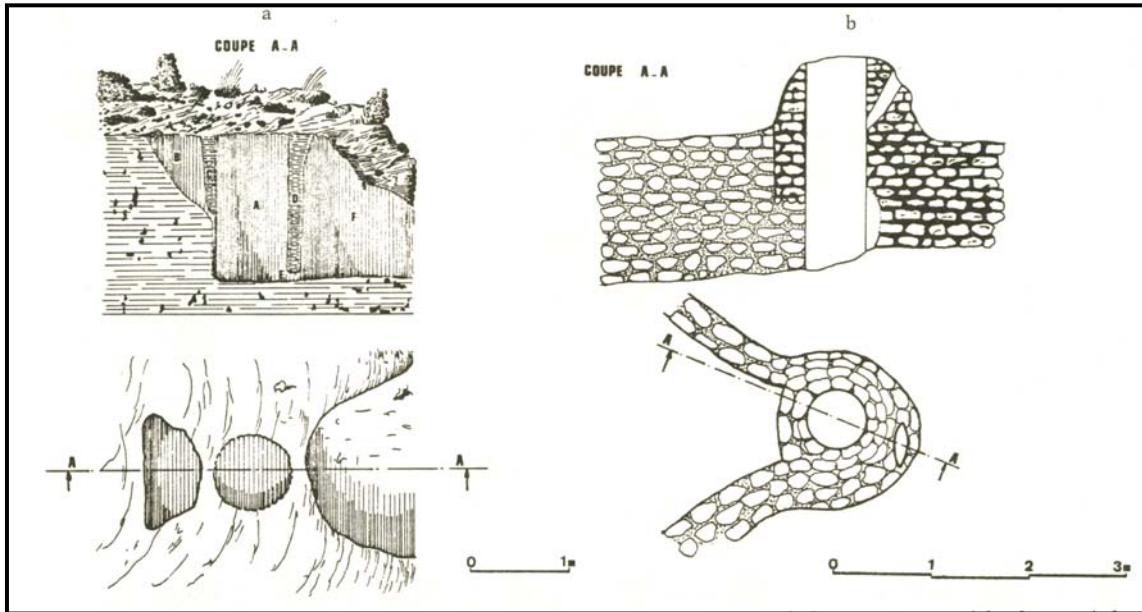


Fig. 469. Hornos romano de fundición de Cabezo Rajado (Murcia) (Ezquerria Bayo 1850; Domergue, 1990)

Probablemente, el mineral tratado en esta fundición del escorial de Roma procedería de la mina romana de Cabezo Rajado. Según las condiciones de estos hornos, Domergue los adscribe a época republicana (II-I a.C.) (Domergue, 1990: 504).

#### B) Loma de Herrerías (Mazarrón, Murcia)

En 1980, y con motivo de labores agrícolas de recorte, fue identificado un horno de fundición romano en el poblado metalúrgico de Loma de Herrerías, en el término municipal de Mazarrón (Murcia), el cual fue excavado en febrero del mismo año (Ramallo Asensio, 1983; Ramallo Asensio y Arana Castillo, 1985: 62).

El horno está constituido por una cavidad troncocónica, perfectamente tallada en la roca (conservando, incluso, los golpes del pico), de aproximadamente de 1'10 m. de diámetro, que, en forma de cono, se va ensanchando en profundidad hasta alcanzar un diámetro de 2'90 m., con una profundidad desde la boca superior de entrada de 2'50 m. en que aparece ya la roca de base (Ramallo Asensio, 1983: 926).

En la cara S.E., orientada hacia uno de los vientos dominantes del lugar, se abre la boca del horno, que tiene una altura de 0,70 m. Al mismo tiempo, por dicha boca se efectuaría la limpieza periódica del horno. Junto a ésta, es donde apareció la mayor concentración de escoria de fundición (Ramallo Asensio, 1983: 926).

En la base del horno se distribuyen grandes bloques irregulares de piedra, todos ellos muy quemados y vitificados por algunos de sus caras, que parecen haber sido colocados intencionadamente, quizás con el fin de sostener los crisoles móviles,



realizados en arcilla refractaria, donde sería colocado el mineral a fundir (Ramallo Asensio, 1983: 926).

A la derecha del horno, y en estrecha relación con el mismo, se excavaron un conjunto de tres cubetas o cavidades escalonadas, bien recortadas en la roca<sup>92</sup>, cuya interpretación no es clara, aunque, sin duda, evidencian una clara conexión con todo el proceso metalúrgico. Probablemente podría tratarse de una serie de balsas o piletas de lavado y decantación del mineral, una vez hechas las molturaciones pertinentes, aunque, por lo conocido hasta ahora, parece ser que estas estructuras no estaban en la misma boca del horno (Ramallo Asensio, 1983: 927).

Tipológicamente, su investigador (Ramallo Asensio, 1983: 928), lo encuadra dentro del clásico horno de fundición, con una tradición prerromana, de una cavidad aproximadamente cónica, excavada en un terreno fuertemente refractario, con una abertura circular en la parte más alta, y con la boca orientada hacia el viento dominante del lugar (Cleere, 1972).

La cerámica campaniense A de formas antiguas hallada, así como las monedas de cecas indígenas, permiten una datación de este poblado metalúrgico entre la primera mitad del s. II hasta el s. I a.C. Pero la presencia de *sigillata* aretina constata la existencia de poblamiento, al menos, hasta el primer cuarto del s. I d.C. (Ramallo Asensio, 1983: 929-930). Esta cronología completa a la proporcionada por el Cerro del Plomo en nuestro distrito.

Los análisis de escorias de Loma de Herrerías demuestran que en esta planta metalúrgica se fundió la galena con el objetivo de extraer la plata por medio de copelación. Las escorias halladas muestran unos contenidos relativamente bajos en plata, mientras que el porcentaje de plomo era bastante alto. Mediante copelaciones sucesivas llegaron a niveles muy altos en la recuperación de la plata (Arana Castillo, 1983: Arana Castillo y Pérez Sirvent, 1993).

### *C) El horno de la fundición de El Robledo (San Lorenzo de Calatrava, Ciudad Real)*

Dicho horno, que se encuentra en muy mal estado, es similar a los del escurial Roma en Cartagena, con la salvedad de que este no estaba enterrado. El diámetro interior del mismo es de 0,80 m. Las paredes del alzado son bastante gruesas (de 0,50 m. a 0,80 m.) conservándose una altura máxima de 0,90 m., y están construidas con bloques de cuarcita trabados con un mortero de cal. En los trabajos de campo no se hallaron restos de ningún tipo de recubrimiento, aunque algunas piedras de cuarcita presentan incrustaciones de escoria. Tampoco se sabe si el horno tenía tobera (Domergue, 1987, I: 81).

---

<sup>92</sup> Estas tres piletas o cubetas estaban dentro un pozo, situado a la derecha del horno, excavado en la roca, de aproximadamente 1'15 m., y relleno de tierra grisácea junto a numerosas piedras y fragmentos de cerámica, sobre todo ánforas (Ramallo Asensio, 1982: 926).

Por los restos de ánforas y por la posible relación con las minas de El Centenillo, Domergue lo adscribe a época republicana (Domergue, 1990: 504).

*D) Los hornos de la fundición del arroyo del Guijuelo (Mestanza, Ciudad Real)*

En el año 1964, durante la refundición de las escorias antiguas ricas en plomo por parte de la S. M. M. de Peñarroya, tres hornos se descubrieron junto al arroyo Guijuelo, en Mestanza (Ciudad Real). A uno de ellos, se le extrajeron catorce mil kilogramos de galena argentífera, con un contenido de mil quinientos gramos de plata por tonelada (Márquez Triguero, 1983: 226).

El horno se hallaba excavado en el suelo, constituido por pizarra arcillosa, de unos 4 m de diámetro por 2 m de altura, y su interior contenía las cargas de mineral de plomo argentífero, con sus lechos de combustible de leña y el fundente, sin haber sido quemados. Se hallaba interiormente revestido de arcilla, y en la base, presentaba, excavada en el terreno, una cazoleta o crisol, para depositar y recoger el metal fundido. En la parte superior se revestía, igualmente, de arcilla, presentando forma de cúpula, como las actuales carboneras (Márquez Triguero, 1983: 226).

Su eje presentaba una chimenea vertical, de unos 25 cm. de diámetro, hecha de arcilla y, por encima del crisol, el conducto del tiro, hecho a modo de trinchera en el terreno, de 30 cm. de anchura, que iba decreciendo con la distancia. La chimenea de arcilla se construía paralelamente a la superposición de las tandas de mineral y de leña. Al desprenderse, por razones del estado interior del horno, quedaba intacto el tiro por el interior de éste (Márquez Triguero, 1983: 226-227).

Como fundentes se utilizaban la caliza y el óxido de hierro. El aire necesario para la combustión era procurado por el tiro de la chimenea mediante los largos canales abiertos en el suelo (García romero, 2002: 395)

De por sí, los hornos estaban recubiertos de excelente material refractario, al ser excavados en la pizarra arcillosa, con objeto de que el calor no se perdiera por radiación a través de las paredes, pasando así dicho calor almacenado en los gases de la combustión al mineral depositado en forma de lechos. Una vez retiradas las escorias, en gran cantidad y sin refinar, era extraído de la cazoleta o crisol el metal de plomo argentífero, que era tratado aparte para la desplatación (Márquez Triguero, 1983: 227).

En este tipo de escoriales de época romana es frecuente que aparezcan hoyos de 6 a 7 m. de diámetro por 3 m. de profundidad, que no son sino el resto de otros tantos hornos de fundición. A veces, hornos más pequeños que el descrito aparecen intercomunicados por medio de canales de tiro, dando lugar a lo que denominamos como “campo de hornos” (Márquez Triguero, 1983: 227).

García Romero incluye a este horno dentro del tipo romano “de tinaja”. Para él este es el, generalmente, empleado en la provincia de Córdoba durante la República o el

Imperio para la fusión de minerales de cobre o galenas, bien formando campos de hornos, con tiros intercomunicados, como los de Fuente Vieja (Villaviciosa, Córdoba), o escalonados en las laderas, como los grupos imponentes de Doña Rama (Bélmez, Córdoba), probablemente, con agujero de sangrado (García romero, 2002: 396).

#### *E) Los hornos del Sudoeste*

Numerosos vestigios de hornos han sido localizados en los escoriales romanos de las minas del Sudoeste, entre ellos, citaremos los descubiertos en las minas de Tharsis y de Santa Rosa.

El más conocido de estos hornos fue el hallado en las minas de Tharsis que, a finales del s. XIX, reprodujo y describió Gonzalo y Tarín (1886: 40). El horno fue construido con bloques de pizarra y conservaba 2'10 m. de su alzado, excepto en la zona delantera que había sido destruida. La parte baja del mismo estaba excavada en el suelo hasta la altura de la tobera. Éste es similar a los encontrados en las minas de Riotinto (Domergue, 1990: 505).

El otro horno, descrito ya por Davies (1935: 46), apareció en la mina de Santa Rosa. Estaba construido de bloques de pizarra y de cuarcita sobre una cavidad excavada en la roca. El diámetro, que era de 0,50 m y 0,60 m en la base, se iba estrechando hacia arriba. No se tiene constancia de la existencia de toberas aunque sí de una piqueta<sup>93</sup>.

#### *F) Evidencias de hornos en el distrito minero de Linares-La Carolina*

La actividad de los “sacagéneros” y de algunas compañías mineras (por ejemplo S.M.M.P.) en la refundición de los escoriales antiguos nos ha privado de la posibilidad de conocer y documentar los vestigios de hornos en este distrito minero. Los restos documentados, asociados al proceso de fundición del mineral en las fundiciones del área en estudio, como la Fabriquilla, la Tejeruela, Cerro de las Mancebas, La Laguna, etc., se reducen básicamente al hallazgo de escorias, de paredes de hornos (arcilla vitrificada, ladrillos, bloques de piedra con escoria), de material cerámico (ánforas, sobre todo), o a fragmentos de galena, de litargio, de plomo metálico y de algún crisol.

En el poblado romano del Cerro del Plomo (El Centenillo), los hornos de fundición se instalaron, tras el acondicionamiento del mismo en terrazas (finales del s. II a.C. principios del s. I a.C.), en las diferentes plataformas, con el fin de aprovechar el viento para el tiro y evitar, en la medida de lo posible, los nocivos humos de la fundición, mientras que en las laderas del cerro se instalarían las casas de los obreros. Estrabón (III, 2, 8), refiriéndose a la práctica de la amalgama y la purificación del oro en Hispania, señala que “*los hornos de mercurio los construyen elevados para que la*

---

<sup>93</sup> La piqueta era el agujero que tenían los hornos en la parte inferior cuya función era dar salida al metal fundido o a la escoria de sangrado.

*fuligine que se desprende de los trozos del mineral se eleve en el aire, pues es pesada y nociva”.*

Realmente, durante la excavación del yacimiento, como indica Domergue, no se documentó ningún horno de fundición de galena, pero a buen seguro, los hubo de haber. Éstos, al igual que los de otras fundiciones, fueron destruidos por los “sacagéneros”. Domergue supone, por la presencia de grandes excavaciones circulares existentes en las plataformas media e inferior, que los hornos estarían aquí. Además, en el estrato VII del corte 8, situado entre dos de estas excavaciones, las capas de ceniza se hacían cada vez más gruesas conforme se acercaban a estos hoyos (Domergue, 1971: 340 y 347).

De todos modos, los pedazos de ladrillos vitrificados<sup>94</sup> y los bloques de cuarcita quemados por el fuego, hallados en muchos de los estratos, prueban su existencia, así como las escorias negras parecidas al vidrio, encontradas también en casi todos los cortes y estratos. Sin embargo, y dada la cantidad de mineral que sin duda se fundió en la Antigüedad en esta planta metalúrgica, son pocas escorias. Según Domergue, es probable que se arrojasen en las vertientes sur y este, donde los “sacagéneros” han lavado mucha tierra, sin sacar a luz, al parecer, tantas paredes como en la vertiente norte (Domergue, 1990: 347). Por las noticias orales de los viejos mineros de El Centenillo, sabemos que los escoriales localizados al este del Cerro del Plomo (Est. 171) y a orillas del río Grande (172), son producto del tratamiento de la escoria que los “sacagéneros” cogían del Cerro del Plomo. Esto explica que en el yacimiento no se encuentre el volumen de escoria esperado respecto de la cantidad de mineral tratado en época romana.

Más huellas de la presencia de hornos se hallaron mediante la documentación, en los alrededores de donde estarían éstos, de tierra resquebrajada de un color colorado intenso, así como, también, la existencia de grandes bloques de litargirio procedente de la desplatación del mineral o copelación. Los análisis practicados por Domergue a seis muestras de litargirio de este yacimiento (nº 63-68) han revelado su gran pureza en plomo y la presencia de un porcentaje significativo de cobre en algunas muestras (nº 68) (Domergue, 1990: 555 y 560).

A los datos extraídos del registro arqueológico podemos sumar el testimonio de un “sacagénero”, que confirmó haber encontrado en el Cerro del Plomo las partes más bajas de las cubas de hornos, con restos de plomo en el fondo y canales al exterior, éstos últimos, probablemente, zanjás por donde se sangraba el horno, tanto para limpiar las escorias como para obtener el metal (Domergue, 1971: 348).

En los años 90 del siglo pasado se llevaron a cabo algunas intervenciones arqueológicas puntuales de urgencia en diferentes lugares del distrito, que dieron a conocer la existencia de posibles restos de hornos de fundición en el yacimiento romano de Horno del Castillo (Guarromán) (Serrano y Rísquez, 1991) y en el Cortijo de San Julián (Vilches) (Gutiérrez *et al.*, 1995).

---

<sup>94</sup> El análisis realizado por Domergue a un ladrillo vitrificado de color verde (corte 3, estrato V) ha revelado la presencia de plomo, cosa normal si procedía de un horno (Domergue, 1971: 347 y 363).

En el yacimiento romano de Horno del Castillo, en las cercanías de Guarromán, junto a la carretera que une este municipio con la ciudad de Linares, se conserva un horno, según sus excavadores, de fundición, cuya construcción podría ser de finales del s. II d.C. y principios del III d. C. (la tercera fase de ocupación del mismo) (Serrano y Rísquez, 1991: 264). Aunque, realmente, por la tipología del horno y el registro recuperado consideramos a éste como un horno cerámico y no metalúrgico.

Por otro lado, en la fundición romana del Cortijo de San Julián (Vilches) se han constatado escorias y fundentes masivamente, en puntos determinados del yacimiento, y que parecen ser producto del vaciado del contenido de uno o varios hornos destruidos, seguramente, por el desmonte de algunos de ellos en los últimos años, como manifiesta la presencia de grandes bloques de piedra, a menudo escoriados, que con toda seguridad formaban parte de la estructura de los hornos y que han sido acumulados en la linde de separación entre la zona de dehesa, sobre la que se ubica la fundición, y la de olivar (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431).

La presencia de varios hornos en la fundición también parece quedar confirmada por el crecimiento de encinas que aprovechan los huecos dejados por éstos para emplazarse, permitiendo el desarrollo y profundización de sus raíces en busca del agua del subsuelo, contribuyendo a la destrucción de las estructuras (Gutiérrez *et al.*, 1995: 431).

En las fundiciones de La Tejeruela y arroyo de Ministivel, en 1999 Arias de Haro identificó tres hornos de pequeñas dimensiones y gran profundidad en la primera, y uno de características similares en la segunda. De éstos, tan sólo pudimos documentar uno de ellos en La Tejeruela además de gran cantidad de escoria y de cúmulos de piedras quemadas y fragmentos de arcilla con escorificaciones procedentes de los hornos. La actividad de los sacagéneros impidió que se documentaran los restos de hornos de fundición, incluso algunos de ellos con un crisol, existentes no sólo en La Fabriquilla sino también en la gran mayoría de las instalaciones metalúrgicas de este distrito.

Por último, en el término de Vilches, junto al cortijo del Arcediano, cerca de la villa romana del Cerrillo del Cuco (Molinos *et al.*, 1981), se conoce la existencia de una pequeña ocupación rural de época altoimperial, San Alejo, a la que se asocia un horno de fundición y restos de escorias de cobre. Se sitúa en la parte contraria del arroyo respecto del lugar de la casa, posición muy habitual que permitiría evitar los humos nocivos. El horno está muy deteriorado, pero aún se podía documentar la planta. En su construcción se utilizaron ladrillos recubiertos de arcilla refractaria, la cual todavía permanece pegada a muchos de ellos. La ubicación del hallazgo pone de manifiesto la importancia de los procesos extractivos y de transformación del mineral a pequeña escala en la periferia del sector más oriental de Sierra Morena (Gutiérrez, 2000: 371), si lo comparamos con las zonas centrales de El Centenillo.

Con toda seguridad, García Romero señala que la tostación del mineral se realizaba en los grandes hornos circulares de tazón o tinaja, y la fusión se efectuaba en los pequeños hornos circulares de tinaja (García Romero, 2002: 398).

La distinción fundamental entre los diferentes tipos de hornos se basaría, no en su morfología general o en su tiro, sino en los sistemas para evacuar la escoria. Así, Cleere (1972: 8-23) propone una nueva clasificación de hornos:

1. Hornos sin sangrado de escorias. Son hornos que no están provistos de sistemas para ir retirando la escoria fundida. El hogar se sitúa más bajo que la superficie que lo rodea. Disponen de ventilación forzada.
  - a. Sin superestructura (horno de tazón).
  - b. Con superestructura cilíndrica o troncocónica.
2. Hornos con sangrado de escoria. Son los que disponen de artificios para ir extrayendo la escoria fundida. Su hogar se sitúa más bajo que la superficie que lo rodea. Se recubren con una superestructura arquitectónica.
  - a. Ventilación de tiro forzado con superestructura cilíndrica.
  - b. Ventilación de tiro forzado con superestructura semiesférica.
  - c. Ventilación de tiro natural con superestructura cilíndrica.
  - d. Ventilación de tiro natural con superestructura cónica o semiesférica.

La naturaleza fragmentaria de muchos restos de hornos no permite una clasificación más compleja pero, al menos ésta, se puede realizar observando las características de las escorias (Cleere, 1972: 23).

### **VIII. 3.7. Tiro artificial**

El tiro artificial de los hornos se produciría a través de las chimeneas y los fuelles-toberas. Éste sería fundamental para que en los hornos se alcanzaran las temperaturas suficientes como para fundir el mineral.

La chimenea era un canal horizontal o vertical que facilitaba y aceleraba la combustión de la carga mediante su aireación. El canal horizontal se trazaba en la base de los hornos, mientras que los canales verticales lo hacían en el eje interior de éstos y, en ocasiones, sobresalían más o menos por encima de las bóvedas de los mismos (García Romero, 2002: 399).

Cuánto más largo fuera el canal horizontal o cuánto más alta fuera la chimenea vertical, mayor tiro se producía en el interior del horno, más temperatura se alcanzaba y más rápida se efectuaba la combustión. Si el tiro era natural, sólo mediante los canales mencionados, no requería medios mecánicos y era fundamental la correcta orientación de los hornos, situando las entradas de sus tiros de cara a los vientos dominantes (García Romero, 2004: 117-118). Un ejemplo de tiro artificial mediante chimeneas y canales

horizontales es el horno romano del Arroyo de Guijuelo (Mestanza, Ciudad Real) que hemos descrito anteriormente (Márquez Triguero, 1983: 226-227).

En Laurión, Britania y Galia las chimeneas eran bajas, mientras que en Hispania, muy altas, para elevar los gases sulfurosos e impedir el envenenamiento de los obreros (Boulakia, 1972: 141).

En cuanto al tiro forzado, se producía a través de fuelles y toberas. Los obreros metalúrgicos que manejaban el fuelle eran conocidos como *flatores*, y como tal, aparecen mencionados en Vip. 1, 7. (Ver anexo nº 2: 87).

En la mayoría de los hornos, el tiro de aire es esencial para que el calor producido por la combustión se distribuya por la carga del horno. Para obtener esto, hay que oxidar más combustible por hora, es decir, hay que introducir más aire en el horno. En segundo lugar, el aire juega un papel importante en reacciones químicas como la reducción de los minerales y, por tanto, aparte del aire necesario para hacer arder el combustible, se debe introducir más aire para aportar el oxígeno que requiere la reacción química (García Romero, 2002: 406) (Fig. 472).

Dicho aire sería introducido por un fuelle, el cual estaría unido a una tobera. La tobera es un tubo que canalizaría el aire insuflado por el fuelle en el horno. Éstas se hacían de barro o una arcilla tosca a veces mezclada con escoria (si bien, también las hay de hierro). Es muy típico que la parte de la tobera que se introduce dentro del horno se vitrifique y se le adhieran restos de escoria después del proceso de fundición (Fig. 470). El tiro forzado en la Península Ibérica se empleaba desde la Prehistoria Reciente, como demuestra el hallazgo de toberas en los yacimientos metalúrgicos de esta periodo (ver el capítulo IV. 1).



Fig. 470. Fuelle empleado en el trabajo de arqueología experimental para fundir hierro, realizado en el poblado ibero-romano de Segeda (Zaragoza)

En el escorial romano de Venta del Quico (Huelva), se encontró un tubo de hierro corroído, que pudo pertenecer a un fuelle (Blanco y Rothenberg, 1981: 111). Igualmente, en un escorial de Corta Lago (Riotinto) se encontraron pequeños hornos semiesféricos de tinaja, de época republicana, y, en relación con ellos, se halló una tobera que tenía un diámetro interno original de unos 3 cm., y 1,5 cm. de espesor de pared (Craddock *et al.*, 1985: 201). En los escoriales de nuestro distrito minero se han hallado numerosos fragmentos de toberas de barro, como es el caso de La Laguna (Vilches) (Domergue, 1987: 292).



*Fig. 471. (1) Tobera resultado de los trabajos de arqueología experimental en la fundición de hierro en el poblado ibero-romano de Segeda (Zaragoza); Fig. 472.. (2) Tobera romana localizada en Riotinto (Huelva) (Museo Arqueológico Fundación de Riotinto)*



### VIII. 3.9. Crisoles

El crisol no es un útil para la reducción del metal, sino para su licuado, para su vertido en moldes. Nos indica una fase avanzada de la metalurgia, con lingotes. Para calentar los crisoles se utilizaron fuegos de carbón. Su uso permitió al metalúrgico llevar a cabo procesos bajo condiciones que protegían al metal del contacto directo con los gases de combustión, del fuego y de otras impurezas que podían afectar a las reacciones (García Romero, 2002: 411). En el refinado de metales preciosos, o en la fabricación fina de fundido en molde, no es deseable que metal y combustible estén en contacto. Para evitarlo, el metal se derretía en un crisol (Forbes, 1950: 73-75).

Los crisoles se emplearon para refinar oro, conseguir aleaciones y en la manufactura de acero. En Inglaterra, sin embargo, se utilizaron exclusivamente para la fusión de metales vertiéndolos en molde (Healy, 1993: 218). Los crisoles deben ser fuertes para aguantar el peso del metal, levantarlos y volcarlos en un molde, y deben ser resistentes a las altas temperaturas (García Romero, 2002: 412).

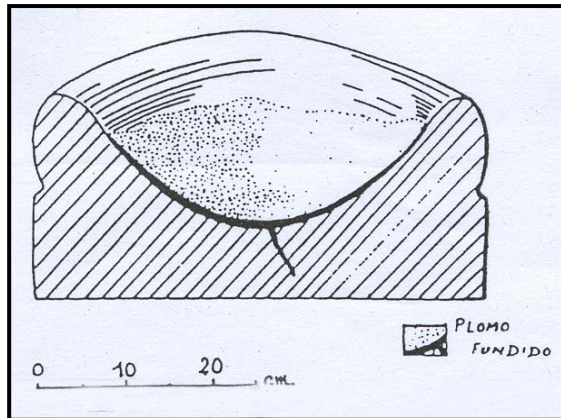
Por ello, se realizaban con arcilla refractaria, o con una mezcla de arcilla y arena (Forbes, 1950: 577). Plinio (N. H. XXXIII, 69) informa: “*Los crisoles se hacen de tasconio, una tierra blanca como arcilla de alfarero, que es la única sustancia que puede soportar los esfuerzos combinados del fuelle, el calor del fuego y la carga resplandeciente del crisol*”. *Tasconium* es una palabra que procede del término hispano “tasco”, que tiene el significado de crisol o copela. En la misma línea, Diodoro Sículo (III, 13, 3) señala que los crisoles se hacían de una clase especial de arcilla (Healy, 1993: 218).

Las copelas (Fig. 402) son un tipo de crisoles específicos, utilizadas en el proceso de copelación o refino empleado para separar plata u oro de plomo.

Los crisoles también se fabricaron en piedra, en granito, cuarcita, traquita, etc., e iban protegidas de otro material refractario (Binaghi, 1939). El mejor ejemplar de crisol de piedra del sur peninsular procede del Cerro del Plomo (El Centenillo) (Tamain, 1962). Éste, se encontró al pie de la vertiente septentrional del Cerro del Plomo, cerca de una escombrera, a unas decenas de metros hacia el oeste de la Fuente Ferruginosa. Se trata de un crisol, tallado en un bloque de asperón micáceo rojizo (del periodo terciario), roca desconocida en las proximidades de El Centenillo, y que se encuentra dividido en tres partes (Fig. 473). Exteriormente, presenta una base o zócalo ovalado (52 x 48 cm.) y es prácticamente plano en su pared vertical. La base está coronada por una especie de “cuello”, con idénticas dimensiones y formas, pero la pared convexa contrasta por la finura de su talla, respecto de la tosquedad de la base. Interiormente, el crisol está recubierto por una capa de plomo fundido, blanqueado por la oxidación, y como quiera que el material de que ha sido hecho es relativamente poco resistente, también las fisuras se han ido rellenando de plomo líquido. La delgada capa de plomo que tapiza el interior del crisol se extiende casi hasta el borde. Puede calcularse fácilmente una capacidad de 7.500 a 8.500 cm<sup>3</sup> (Tamain, 1962: 277-278). Probablemente, se emplearía para la copelación del plomo de obra. Del mismo material en el que se ha tallado el

crisol, asperón micáceo del terciario, se hacían los moldes documentados en las yacimientos metalúrgicos de la cultura del Argar, del valle del Rumblar.

Fig. 473. Ejemplar de crisol de piedra localizado en el Cerro del Plomo (El Centenillo, Jaén)



En el Museo Arqueológico de Linares se expone otro crisol procedente de las minas de El Centenillo. Este es un crisol de gran tamaño, de forma oval abierta y con el borde irregular redondeado. Mide 22,2 cm. de altura por 38,5 cm. de diámetro y 17,2 cm. de profundidad, con paredes de 5,8 cm., de grosor. En el fondo de uno de sus lados tiene un pequeño orificio alargado y estrecho (un extremo redondeado y el otro poligonal, posiblemente, por el deterioro) de 35 x 12 Mm., aproximadamente. La superficie se encuentra muy quemada y cubierta por una pátina de metal (plomo) que hace que no se pueda definir claramente el tipo de roca con el que se realizó (Fig. 474). Por la textura de la superficie parece que se trata más bien de algún tipo de arenisca, probablemente, del mismo material en que se labró el crisol mencionado en el párrafo anterior. La pieza correspondería a un gran crisol empleado en el refinado del plomo de obra. Los arqueólogos del Museo de Linares lo fechan en torno al s. I a.C. y s. I d.C.



Fig. 474. Crisol de grandes dimensiones en piedra procedente de las minas de El Centenillo (Jaén) (Museo Arqueológico de Cástulo, Jaén)

El tamaño de los crisoles que usaban los metalurgistas del Cerro del Plomo para obtener la plata se puede advertir observando el frecuente hallazgo de los pedazos de litargirio de este yacimiento, pedazos pequeños, dispersos por los sondeos, y pedazos grandes, de 5 ó 6 cm. de espesor, que pesan hasta 5 Kg. Dichos crisoles, hechos con arcilla refractaria, debían de ser de gran tamaño, acaso hasta 70/75 cm. de diámetro (Domergue, 1971: 348). Hay que señalar que hasta ahora los únicos crisoles documentados en El Centenillo son de piedra arenisca.

### **VIII. 3.9. Escorias**

Las escorias, junto al metal puro, marcan un resultado final, cuyo aspecto y composición dependen de las fases de preparación del mineral en la molienda, criba y lavado, así como de las condiciones de los hornos. Cuánto más compactas son, más modernas; cuánto más aturronadas, más antiguas. De la misma forma, el aspecto más vítreo o más fluido, las hace posteriores en el tiempo. Mas avanzadas tecnológicamente serían las de sangrado, las que fluían hacia el exterior del horno, permitiendo una carga continua. Por tanto, si observamos grandes fragmentos de escorias, probablemente guardando aún la forma del fondo del horno, esas serán las de técnica más arcaica. Lo mismo ocurre si observamos los restos de escorias sumamente menudas, ya que las pérdidas de metal en esas escorias eran tan grandes que obligaban a triturarlas y procesarlas nuevamente (García Romero, 2002: 407).

No hay que olvidar que la morfología de la escoria cambia en el mismo horno según su ubicación, siendo más viscosa la del fondo y más ligera y gaseosa la superficial. Igualmente, hemos de tener en cuenta la profesionalidad, responsable de que en una misma época aparezcan resultados dispares; o el desarrollo desigual de las técnicas en el espacio y tiempo, que explica cómo unas civilizaciones alcanzaron mejores resultados que otras (García Romero, 2002: 407).

La escorias son el principal elemento que actualmente se documenta en los lugares donde se ubicaron las fundiciones. En época romana, hubo un aumento enorme en la escala de la producción metalúrgica y, por tanto, también en el volumen de generación de escorias respecto al periodo prerromano (Tylecote, 1976: 53). No sólo la producción fue mayor, también aumentaron los instrumentos de producción. Las tortas de escoria son mucho más grandes, lo que demuestra que los hornos también lo eran, y además, eran de carga continua y sangrado de escorias (Blanco y Rothenberg, 1981: 175).

No debemos de olvidar que los escoriales romanos no son en su totalidad resultado de la existencia de una planta metalúrgica, sino también de ensayos para averiguar, por medio de la fundición, la composición del mineral, es decir, la ley del mismo, para ver si era rentable su explotación. Por esta razón, no siempre la presencia de escoria es indicativa del de extracción. La existencia de escoria en el lugar conocido de Cabezo del Pasto (Huelva) (Gonzalo y Tarín, 1886), donde se localizaron varios centenares de parejas de pozos, se ha interpretado mediante esta explicación (Pérez

Macías y Rivera Jimenez, 2004: 73). De igual forma se puede explicar la presencia dispersa por la superficie de pequeños fragmentos de escorias de cobre en las labores de explotación a cielo abierto del pozo Chaves (Est. 140) en Linares.

#### *A) Escorias de horno*

Los hornos romanos no siempre dispusieron de sangrado de escorias. A veces, la escoria permanecía en el interior del horno hasta el final del proceso y, una vez acabado, éste se dejaba enfriar, se derribaba la estructura superior y se retiraba la escoria de su interior. Generalmente, la fundición se realizó a mata, por lo que, bajo la capa de escoria, se encontraba el lingote. Si la fundición no se hacía a mata, el metal se encontraba mezclado con la escoria, por lo que, habitualmente, había que reprocesarla para extraérselo. La escoria de horno tiene, generalmente, un contenido en cobre más elevado que la de sangrado, pero es muy poco homogénea. La del fondo es más compacta y la superficial es más gaseosa y ligera. En conjunto, esta escoria se caracteriza por ser muy tosca, porosa y de aspecto viscoso. A menudo, con muchas incrustaciones de carbón y, como los hornos se enlucían interiormente con una capa de arcilla, para evitar pérdidas de temperatura y de carga, suelen llevar trozos de revestimiento de horno, de arcilla, piedras o ladrillos (Blanco y Rothenberg, 1981: 141; García Romero, 2002: 408).

#### *B) Escorias de sangrado*

El sangrado o extracción progresiva de las escorias permitió alargar los rendimientos de los hornos, haciéndolos trabajar en un proceso de carga y vertido de escorias continuo, hasta colmatar de metal el fondo de esos hornos (García Romero, 2002: 408).

Los hornos de sangrado suelen constar de dos pocetas excavadas, más o menos próximas. Una es el fondo del horno y la otra, situada exteriormente a un nivel inferior, corresponde a la cuenca hacia donde se hacen fluir las escorias que salen del horno tras cada fusión. De ahí la disposición en capas que se observa en la sección de una torta de escoria (García Romero, 2002: 409).

Este tipo de escoria es fácilmente reconocible ya que en la superficie se observan los hilillos de diferente grosor formados al salir ésta en estado líquido por el orificio de sangrado del horno. La realización de un corte estratigráfico en el escorial de Corta del Lago, en Riotinto, ha revelado una secuencia cronológica que se inicia en la Edad del Bronce y se extiende hasta el s. II d.C. Los diferentes estratos se han datado por el material cerámico y por las monedas. Además, se ha comprobado que la escoria con el orificio de sangrado más fino se asocia a los estratos del periodo republicano, mientras que la de mayor grosor se vincula a los dos primeros siglos de nuestra era. La gran potencia de los estratos de escoria fechados en los s. I y II d.C. confirma que este periodo fue el de máxima explotación de las minas de Riotinto y de todo el Suroeste (Rothenberg *et al.*, 1989) (Fig. 475 y 476).

El conjunto de las escorias de un hoyo de sangrado suele ser siempre convexo por abajo, adaptado al fondo; pero por arriba, una veces son planos y otras cónicos. La escoria cónica parece estar relacionada con la fundición de plata (Blanco y Rothenberg, 1981; García Romero, 2002: 409).

Los mejores ejemplos de escoria de sangrado de época romana los encontramos en los grandes escoriales de las minas del Suroeste, Riotinto y Tharsis, donde se pueden observar grandes tortas de escoria (Fig. 477) (Rúa Figueroa, 1859; Gonzalo y Tarín, 1886; Rothenberg *et al.*, 1989; Pérez Macías, 1995).

### *C) La escoria de las fundiciones el distrito de Linares-La Carolina*

Las muestras de escorias recogidas de las fundiciones de este distrito minero ponen de relieve, como ya observamos en el capítulo de la geología y metalogénesis, que en época romana se extrajeron diferentes metales, plomo-plata y cobre, asociados a diferentes zonas. Así, las escorias metalúrgicas confirman que en el subdistrito de La Carolina y Santa Elena se explotaron minerales de plomo-plata mientras que en el de Andújar principalmente minerales de cobre y en el de Linares cobre de los niveles superficiales y plomo-plata de los secundarios.

En general en época romana, la pérdida de cobre era muy cosntante. No pasaba de 1'5-2 % y raramente inferior a 0'30 %. Los resultados de los dos análisis de escorias de cobre de este distrito, concretamente de la Huerta del Gato, vienen a confirmar esta generalidad, ya que la primera muestra contiene un 2'34 % y la segunda un 2 % de cobre (anexo nº 5, tabla 1 y 2).



*Fig. 475. Lupias de escoria de sangrado de época altoimperial, procedente del Filón Sur, Tharsis (Riotinto, Huelva)*



*Fig. 476. Lupia de escoria de sangrado de época republicana, procedente del Filón Sur, Tharsis(Riotinto, Huelva)*



*Fig. 477. Escorial de Marismilla (Riotinto, Huelva)*

Las escorias de plomo-plata analizadas son todas fayalíticas y, excepto las analizadas por Domergue, presentan unos porcentajes entre 5-10 % de plomo. En dos de

las muestras se detectan unas fases mineralúrgicas de sulfuro de plomo con unos niveles aceptables de plata, entorno a un 0'70 % (anexo nº 5, Tabla 4 y 8).

Por último, comprobamos también, como señalabamos en otro punto de este capítulo, que los fundentes incorporados en la fundición de estos minerales fueron tanto óxidos de hierro como carbonatos de calcio.

#### D) El litargirio

Con la copelación del plomo de obra en crisoles o copelas se obtenía, por un lado, la plata, el metal buscado, y por otro lado, el óxido de plomo o litargirio, como producto sobrante. El litargirio se ha documentado en algunas fundiciones de Sierra Morena y el Sureste, además de pequeños y grandes pedazos, en forma de pequeños tubos o *tubuli*.

Durante la excavación del yacimiento del Cerro del Plomo se recuperaron unos pequeños tubos cilíndricos de litargirio cerrados por una de sus extremidades (números de registro 83, 204, 221, etc.). Su diámetro oscila entre 13/18 mm. El mejor conservado tiene 90 mm. de largo (Domergue, 1971: 348, Lám. XVIII) (Domergue, 1971: 348). Asimismo, en el sector de San Ramón, en la Sierra de Cartagena, en Cabezo Agudo cerca de Cabezo Rajado, y en la mina de La Loba, también se documentaron tubos (*tubuli*) de litargirio de este tipo (Domergue, 1990: 507).

Según D. Ignacio Marcelles, ingeniero químico en la Fundición Santa Lucía, de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, en Cartagena, estos tubos pueden ser como estalactitas que, durante el proceso de la copelación, se formarían en el borde de la copela, al rebosar el litargirio empujado por el aire en la superficie del baño de plomo y, como estas estalactitas cerraban los rebosaderos, los metalurgistas tenían que quitarlas (Domergue, 1971: 348).

Gracias a Plinio (*N. H.* XXXIII, 106-108) (ver nº 2: 88) y Conophagos (1959) sabemos como se obtienen estos tubos o *tubuli* de litargirio. Si se sumerge una barra de hierro dentro de una copela durante el proceso de fundición del plomo de obra, y se retira inmediatamente, se comprueba que ésta se recubre de una capa de plomo. Esta operación se repite varias veces, añadiendo sucesivamente nuevas capas, unas sobre las otras, al trozo de hierro. Una vez alcanzado el diámetro deseado, se detiene la operación y se separa el litargirio que cubre la barra de hierro, obteniendo un tubo de litargirio del mismo tipo que los documentados en el Cerro del Plomo, formado por varias láminas de plomo (Domergue, 1990: 507).

En las minas de Laurión se hallaron varios fragmentos de estos *tubuli*, cuyo estudio permitió a Conophagos asociarlo con el texto de Plinio (*N. H.* XXXIII, 106-108) (ver anexo nº 2: 88). Por otro lado, el hallazgo de éstos entre los restos del pecio Planier 3 demuestra que fueron comercializados (Domergue, 1990: 507).

El problema es saber si en Laurión habría, como señala Conophagos (1959), un “método” nuevo de copelación. De hecho, esta operación no constituye una técnica nueva que permita conseguir el litargirio, sino tan sólo pretende dar al litargirio una forma más o menos estándar, manejable y de un peso reducido. La fabricación de estos tubos parece ser el procedimiento más cómodo de comercialización, como demuestran los restos descubiertos en el Planier. Además, Paladio (*de veterinaria medicina*, 14. 3. 3) afirma que el litargirio, en la Antigüedad, es utilizado como método curativo, enumerándose entre las diversas drogas que debe haber en una casa para la curación de los animales (Mangas y Myro (Eds), 2003).

El hallazgo de estos *tubuli* en plantas metalúrgicas de la Península Ibérica demuestra que la región Ática no era la única productora en el mundo antiguo. Tanto Plinio (*N. H.* XXXIII, 106-108) (ver anexo nº 2: 88) como Dioscórides (*De Materia médica*, 5. 87) (ver anexo nº 2: 89) nombran a Hispania junto al Ática y Pouzsoles como las principales zonas productoras de litargirio (Domergue, 1990: 508).

#### E) Reprocesamiento de escorias

Las escorias evidencian el desarrollo tecnológico de la cultura que las ha procesado. La mejora de los útiles de molienda y el perfeccionamiento de la metalurgia hacen rentable tratarlas, no como material de desecho, sino como un mineral del que nos hemos ahorrado fases previas de procesamiento. No es de extrañar que tanto en época romana, como en la contemporánea, dado el avance de las fuerzas productivas, se reprocesaran escoriales anteriores bajo la consideración de concentrados, no de desechos, y hubiese un tipo de profesionales especializados en esa tarea, los *scaurarii* (Vip. I, 7) (ver anexo nº 2: 85) (García Romero, 2002: 410).

Así, las escorias de los s. V y IV a.C. de las minas de plata de Laurión (Ática) se refundieron en época romana. Estrabón (IX, 1, 23) confirma este hecho (García Romero, 2002: 410).

La palabra *scoria* es una simple transcripción del vocablo griego σκωρία, de σκωρ, *excremento*. Plinio (*N. H.* XXXIII, 69) habla de *scoria* en sentido de residuos de fundición, y añade que tales escorias podían ser aprovechables, sobre todo para fines de farmacopea (*N. H.* XXXIV, 105 y 171) (García Romero, 2002: 410). El litargirio, por ejemplo, como hemos señalado, era objeto de múltiples aplicaciones en medicina, y existía un comercio del mismo en forma de pequeños tubos.



Las escorias prerromanas de Riotinto perdían hasta seiscientos gramos de plata por tonelada (Blanco y Luzón, 1966: 76) y llevaban hasta un 4,5 % de cobre (Blanco y Rothenberg, 1981: 71). En Cerro Muriano, las escorias prehistóricas contenían 1-2 % de cobre (Domergue, 1983: 91). Las escorias de galenas romanas de Diógenes (Ciudad Real) continen aún algo de plomo (entre 10 y 20 %) (Domergue, 1967: 33). Siete de las nueve muestras de escorias analizadas por Domergue procedentes del Cerro del Plomo, y recogidas en diferentes estratos de excavación que se escalonan desde el s. I a. C. hasta el s. II d.C., presentan un alto porcentaje de plomo, entre el 27'95 al 58'05 %, mientras que las otras dos tienen un porcentaje de 1,20 y 4,3 % respectivamente (Domergue, 1987, II: 557 y 563).

En las tablas de Vipasca (*Vip. I, 7*) (ver anexo nº 2: 85) se dictan disposiciones relativas a la explotación de los escoriales. Contenidos de 1-2 % de cobre en las escorias eran atractivos para los romanos. Una medida especial concierne a la explotación de escorias (segundo párrafo), el derecho debido al arrendatario en caso de que se introduzcan en el territorio de las minas, para tratarse en una fundición local, *rutramina* de escoriales de otros lugares. Se debía de pagar un denario por cada cien libras de *rutramina* que entraban en *Vipasca*. Esta tasa se destinaba a compensar la pérdida de ganancia del arrendatario, al no habersele abonado ningún derecho de explotación. La palabra *rutramina* designaría los concentrados obtenidos del lavado de las escorias, que removían y cargaban con el rastrillo y la pala (*rutrum*). Las tareas que se especifican en el tratamiento de las escorias son: *purgare*, que indicaría la primera fase de extracción y selección de las escorias; *expidere*, sería la preparación a mano y con martillo; *frangere* (fragmentar) y *cernere* (cribar) designarían la molienda de las escorias y el tamizado para conseguir una granulometría regular; y *lauare*, que sería la separación gravimétrica de las partes no metálicas (Domergue, 1983: 90-97; García Romero, 2002: 410-411). Si los pagos no eran satisfechos, la multa ascendía al doble de la cantidad prevista y si no se pagaba, el arrendatario o *conductor* podía quedarse con todo el material obtenido (*pignoris capio*). Evidentemente, no estaban sometidos a esta normativa los esclavos y libertos que trabajaban para sus amos y patronos en las fundiciones (Orejas, 2002: 269-270).

El hecho de que esto apareciera recogido en un capítulo de las Tablas de Vipasca (*Vip. I, 7*) indica que era una actividad relativamente frecuente y fructífera (Orejas, 2002: 269), cuyo resultado final se vendía a los fundidores (Domergue, 1983: 90-97). En época contemporánea, el resultado del procesamiento de las escorias era vendido por los “sacagéneros” a las grandes fundiciones, como la de La Cruz, en Linares.

### VIII. 3.10. Moldes

Una vez fundido el metal, se procedía a su vertido en moldes. Hay dos tipos de moldes: los de los lingotes (Fig. 478) y los de los objetos, que adoptan la forma del utensilio que se quiere fabricar. Piedra y cerámica se emplearon en los dos tipos, aunque la cerámica es el material dominante hasta la Edad Moderna, en que se empezará a usar más la piedra (García Romero, 2002: 414). Los moldes se fabricaban de arcilla

refractaria, utilizando otro molde de madera (Vallespín, 1986: 305). Se cocían a 800-900° (Whittick, 1961: 105). Todos los moldes que conocemos dentro de nuestra area de estudio pertenecen a la Edad del Bronce, procedentes de yacimientos metalúrgicos como el de Peñalosa (Baños de la Encina) (Moreno Onorato, 2000). Son de piedra arenisca, del periodo Terciario, y de cerámica (ver capítulo IV. 1) (Fig. 63).



*Fig. 478. Molde de piedra con lingote de cobre hallado en el poblado de Peñalosa (Contreras et. al., 2000)*



*Fig. 479. Matriz para sellar los lingotes de plomo de época romana (Mazarrón) (Antolinos, 2005: 188)*

### VIII. 3.11. Lingotes

El lingote es una masa de metal obtenida a partir de una cierta cantidad de esa materia en fusión, vertida en moldes de diferentes formas. La finalidad es facilitar el transporte del metal (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 1) (Fig. 479).

Los romanos vertían el metal en lingoterías que conformaban lingotes, conocidos como *massae* o *formae*, contrasignados con los nombres del propietario o fundidor, del emperador, de funcionarios administrativos, de fletadores, o con siglas y emblemas (Binaghi, 1938: 5). Los lingotes de plata, oro y estaño, por su valor, han dejado pocos rastros, habiéndonos quedado, sobre todo, los de cobre y plomo, dos de los metales, junto a la plata, que se explotaron en el distrito minero Linares-La Carolina. La mayoría de los que se conocen proceden de hallazgos en pecios (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 1), como el Cabrera 5.

#### A) Lingotes de cobre

Los lingotes de cobre romanos presentan la típica forma planoconvexa, que sigue las tradiciones de la Edad del Bronce Antiguo (Tylecote, 1976: 59). Tales piezas, cuando son de fusión, tienen forma de “torta” planoconvexa, con algo de escoria solidificada en la superficie del lingote, y pesan 1,8-2,2 Kg. Ese cobre era impuro, por lo que necesitaba un refinado posterior. Los lingotes de fusión final de Britania pesan entre 13,5 y 22,5 Kg. Las superficies de los lingotes romanos de cobre sugieren que se enfriaron en una atmósfera oxidante (Healy, 1993: 201; García Romero, 2002: 415).

Estos lingotes se obtuvieron por sangrado del horno, no solidificándolos dentro del horno mismo (Tylecote, 1976: 59). La cara superior, plana, más o menos desigual, muestra protuberancias y agujeros pequeños, que parecen haber sido provocados por burbujas de anhídrido sulfúrico producidas durante el proceso de purificación del mineral de cobre, ya sea de una variedad de óxido o de sulfuro. Las caras convexas parecen como si se conformaran en un molde ahuecado, un poco basto, pues les quedan impresiones de arena, como de haber vertido el metal derretido en un agujero en la tierra (García Romero, 2002: 416).

Los más corrientes, más pesados, tienen un borde nítido y bastante redondo, contrastando con las tortas más pequeñas, cuyos bordes son visiblemente irregulares. La superficie de estas tortas más pequeñas no muestra las burbujas presentes en las más pesadas, siendo lisa, con algunas grietas bastante diferentes de las burbujas. Los lingotes más pequeños son más bien delgados. Suponemos que estas diferencias son debidas al proceso metalúrgico utilizado en la producción, en el que la manera de enfriarse después de fundirse fue el factor decisivo (Vallespín, 1986: 310-315).

Los lingotes de cobre romanos no son aleados, sino puros, con un porcentaje de cobre superior al 99%, lo que explicaría el abombamiento superior, fruto del gas

sulfuroso por salir (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 71). Un alto porcentaje de impurezas de níquel caracteriza a los lingotes británicos, que no poseen cinc, a diferencia de los del sur de Francia, aunque la cantidad de cinc presente en éstos últimos es demasiado pequeña, comparada con las altas proporciones de los procedentes de Córdoba, cuyos cobres ya eran reconocidos en la Antigüedad por su contenido de *cadmium* (Plinio, *N.H.*, XXXIII, 4) (ver anexo nº 2: 7) (Vallespín, 1986: 316-317).

Todos los cobre hispanos se caracterizan por sus altos porcentajes naturales de arsénico. Así, el análisis realizado por Domergue a un lingote de cobre hallado en un escorial de Aljustrel (Portugal), revela que cuenta con un 4,5 % de elementos traza, entre los cuales, el arsénico es el más importante (más del 1 %). Estos porcentajes de arsénico también se observan en los elementos metálicos de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (Moreno Onorato, 2000) y del Sureste (Montero Ruiz, 1992a), lo cual confirma que, aún en época romana, era difícil eliminar el arsénico que acompañaba a la propia mena del mineral fundido. Los minerales de cobre de Sierra Morena analizados por Domergue se caracterizan por su contenido en arsénico y hierro (Domergue, 1987, II: 567-575). De la problemática de los cobres arsenicados durante la Prehistoria Reciente ya hicimos referencia en el capítulo IV. 1. de esta Tesis. A tenor de los resultados del estudio del lingote de Aljustrel, se puede considerar que la presencia de arsénico es consecuencia de una aleación natural.

#### A.1) Tipología de los lingotes de cobre hispanorromanos imperiales<sup>95</sup>

Los lingotes de cobre fabricados en la Península Ibérica en época imperial pueden ser de dos tipos: troncocónicos o planoconvexos.

**Tipo I.** El flan plano, troncocónico, tiene un diámetro que varía de los 30 a los 50 cm., un espesor que no sobrepasa los 8-9 cm. y un peso que va de 20 a 100 kg. Este tipo corresponde exactamente a las lingoteras cuyos fragmentos se encuentran en muchos yacimientos españoles y, particularmente, en el Cerro de los Almadenes (Segovia) (Domergue, 1990: 282; fig. 51 y Lam. XXV b) y en algunas minas de Córdoba, como la de Cerro Muriano y Barranco del Soberbio (Domergue, 1990: 508).

Estos lingotes de cobre son los más numerosos. Muchos de ellos han sido hallados en el Pecio del Cobre, Sud-Lavezzi II (entre el 10 y el 30 d.C.), Port-Vendres II (finales del segundo cuarto del s. I d.C.) y Planier II (Domergue, 1990: 284).

De entre los veintiocho lingotes de cobre aparecidos en el Pecio del Cobre, Sancti Petri (Chiclana, Cádiz), Vallespín comenta que no hay dos iguales. Todos tienen un diámetro y perímetro muy similar, pero ninguno comparte el mismo peso o forma de

---

<sup>95</sup> Los escasos hallazgos de lingotes de cobre de época republicana ha provocado que, hasta el momento, no se haya podido elaborar una tipología de los mismos. Para consultar tipologías de lingotes nos remitimos a las obras de Laubenheimer-Leenhardt (1973) y de Domergue (1990).

borde superior. No obstante, podemos decir que, a pesar de las diferencias de peso y ancho entre lingotes, algunos de ellos pueden proceder del mismo molde, más o menos lleno de metal derretido (Vallespín, 1986: 315).

La cara superior, la plana, de los lingotes troncocónicos presenta en su derredor una banda lisa o rodete. La banda lisa se debe, o bien a su enfriamiento más rápido por contacto con la pared, o bien porque en el borde, el metal presente tiene escasa profundidad y puede enfriarse rápidamente y solidificarse antes de que pueda surgir liberación de gas (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 67; Vallespín, 1986: 315).

Las inscripciones están inscritas en la cara plana del lingote, aunque en la mayoría de los casos, son difíciles de leer debido a las burbujas y las concreciones que los recubren (Domergue, 1990: 284). Los epígrafes debían señalar el origen del metal (Domergue, 1994: 86-87).

En el naufragio del Planier se encontraron juntos dos lingotes troncocónicos y uno semiesférico, en un contexto hispano coetáneo del s. I d.C. (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 69). Vallespín considera que los veintiocho lingotes del Pecio del Cobre están igualmente mezclados. Por el peso, debería pertenecer al tipo II, semiesférico, pero por la forma, están más emparentados con los troncocónicos, aunque el molde nunca fue tan profundo y redondo (Vallespín, 1986: 315).

Domergue los data entre el 10 y el 70/75 d.C. Estas fechas concuerdan con los hallazgos de lingoterías del Cerro de Los Almadenes. Pero es probable que este tipo se mantuviera más allá de este periodo (Domergue, 1990: 286).

**Tipo II.** Estos lingotes tienen el fondo semiesférico, más o menos aplanado. El diámetro varía de 40 a 45 cm. y el espesor de 9 a 18 cm. El peso sobrepasa ligeramente el de un ejemplar del tipo precedente, puesto que se aproxima a los 100 Kg. y puede llegar a 106 Kg. (Domergue, 1990: 285). La superficie de la cara plana no presenta burbujas, por su aplanado con una varilla, que deja huellas de su paso (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 68). Tan sólo se conocen cuatro lingotes de este tipo, tres proceden del pecio Planier II y uno de los alrededores de Marseillan (Hérault). Según Domergue, estos lingotes son característicos del s. II d. C. (Domergue, 1990: 285-286).

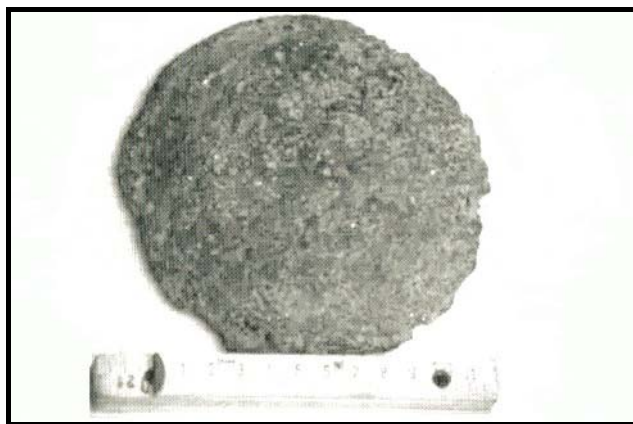
Este mismo autor, después de llevar a cabo el análisis de las inscripciones de estos cuatro lingotes, llega a la conclusión de que debían proceder de las minas imperiales del sur de la Península Ibérica, de Sierra Morena o del Sudoeste (Domergue, 1990: 287).

En el distrito minero de Linares-La Carolina no se conoce ningún lingote de cobre de época romana. Los únicos documentados en esta área proceden del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina). Éstos, son de forma circular planoconvexa y tienen un diámetro aproximado de 5 cm. En general, presentan algunos gases en superficie formados durante el vertido y su color es gris oscuro tirando a negro (Moreno Onorato, 2000: 209-211). El hecho de recoger estos lingotes se debe a que,

formalmente, son similares a los de época romana, planconvexos, con las diferencias de peso y de la calidad del metal. Aún así, se observa cómo los lingotes del periodo romano, como señalábamos anteriormente, siguen la tradición de la Edad del Bronce (Fig. 480 y 481).



*Fig. 480. Lingotes de cobre de la Edad del Bronce procedentes del yacimiento argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras et. al., 2000)*



*Fig. 481. Lingote de cobre romano localizado en la Sierra de Córdoba (Museo Arqueológico Provincial, Córdoba)*

### *B) Lingotes de plomo*

Los lingotes de plomo romanos se marcaban con una cartela en relieve en el dorso, o a punzón en los laterales, con el nombre del propietario o explotador de la mina: emperador, ciudadano o compañía; el lugar de procedencia: país, región o tribu;

contramarca: delfín, caduceo, cisne, ancla, palma. A veces, llevan otros nombres de funcionarios fiscales y/o compradores secundarios. Aunque presentan considerables variaciones de peso, los hispanos pesaban, aproximadamente, cien libras romanas y los británicos, unas doscientas (Boulakia, 1972: 141).

Hay lingotes de plomo que documentan la extracción de plomo en Hispania al menos desde finales del s. II a.C., hasta la época flavia. Hispania era el país que producía la casi totalidad del plomo que consumía el mundo romano en los siglos II y I a.C. y en las dos primeras centurias de nuestra era (Domergue, 1990: 228 y 373).

El 40 % de los lingotes de plomo encontrados en el naufragio romano Cabrera 5 (Isla de Cabrera, Baleares) tiene una perforación por lingote y, en algunos casos, hasta tres. Cuando aparecen dos, se sitúan uno frente al otro, en las caras mayores, o menores o en ángulos opuestos. El lado de la perforación mide 10-20 mm. Las perforaciones no tocan las cartelas. Su interpretación sugiere que podría tratarse de agujeros que sirvieran para mantener los lingotes apilados e inmóviles en las bodegas de los barcos (Colls, Domergue y Guerrero, 1986: 37-39).

Los lingotes, a veces, aparecen sin relación con la carga y es que, o bien eran lastres, o bien material de repuesto para la fabricación de anclas, profundímetros, o incluso para la reparación de bombas, de los contrachapados de los cascos, etc. (Domergue, 1984: 203-204).

El plomo era copelado, fundido de nuevo y pasado a moldes *-formae-* para salir lingotes *-massae plumbae-* (Boulakia, 1972: 141). El plomo se dejaba fluir a moldes de arcilla dura, en cuya base se impresionaban inscripciones. Probablemente, el plomo destinado a la copelación se haría, en un principio, con formas simples de lingotes y sólo en la última etapa del proceso, se haría el lingote inscrito (Tylecote, 1976: 61).

El lingote romano semicilíndrico, del tipo I, nº 32 de Laubenheimer-Leenhardt, por su forma general, su volumen y sus dimensiones, recuerda una de esas largas conchas llamadas *pinna nobilis* que viven en el Mediterráneo. En la parte convexa del lingote se observa la impronta de una nervadura central, que corresponde exactamente a la del fondo de la concha de *pinna nobilis*, lo cual demuestra que dicha concha sirvió de molde (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 169).

La presencia de estrías en los flancos de lingotes antiguos y la comparación con técnicas usadas en Extremo Oriente en época moderna, ha llevado a Gowland (1901: 398) a suponer que los romanos no tenían hornos de gran capacidad para fundir el plomo, que carecía de piquera de sangrado y que los lingotes se llenaban con un cacillo. Estas suposiciones han sido matizadas por los metalurgistas británicos y expuestas por Whittick (1961: 105-111), quien asegura que los romanos tenían hornos capaces de dar una colada de 275-300 Kg, dispuestos con un agujero de sangrado, lo que permitía una colada ininterrumpida. Con una colada de trescientos kilogramos se podían fabricar de nueve a diez lingotes de una vez, lo que implica la utilización simultánea de otros tantos moldes (Domergue, 1966: 69-72).

Los moldes se llenaron por vertido continuo de metal, como resultaría del sangrado de un horno con una capacidad, al menos, igual a la del molde. Efectivamente, las superficies estríadas de los lingotes romanos son resultado de un sangrado

ininterrumpido de metal fundido. El punto de fusión del plomo es de 327° C. Cuando una temperatura considerablemente más alta que ésta, aproximadamente, 450° ó 500°, se mantenía uniforme, las superficies de los lingotes se manifestaban lisas y uniformes, mostrando capas diferenciadas o “pisos”. Pero cuando el plomo fundido se vertía a temperaturas más bajas, el plomo se enfriaba al contactar con el molde, formando circunvalaciones claramente diferenciadas y flecos de enfriado que marcaban un despliegue aparentemente intermitente en la recepción de la colada, ya que el vertido en la lingotera no se interrumpía hasta alcanzar el nivel total estipulado. Esta “estratificación” o “laminación” de los lingotes de plomo no es más que un efecto superficial, esencialmente un fenómeno de contacto, que no implica ninguna discontinuidad de metal dentro del cuerpo del lingote. Tal efecto puede, por lo tanto, conocerse más convenientemente como un estriado, ya que no conforma ningún auténtico estrato (Whittick, 1961: 105-108).

### B.1) Tipología de los lingotes de plomo

La tipología de los lingotes de plomo se ha elaborado, de forma genérica, según el número de cartuchos presentes en el lomo, de uno a tres; o respecto a sus perfiles, semicilíndricos o troncocónicos (Fig. 482 y 483). Un elemento diferenciador más lo constituyen las grafías y los cargos oficiales o personalidades privadas a que hacen mención (García Romero, 2002: 425).

#### B.1.1) Lingotes de plomo hispanos semicilíndricos

Según la clasificación de Domergue, los **tipos I a, b, c** son semicilíndricos, con una, dos y tres cartelas, respectivamente (Domergue, 1990: 211-212 y 253), y con tres perfiles distintos, según Laubenheimer-Leenhardt (1973: 173-174).

Los primeros tienen base y lomo más estrechos. La superficie de su base mide 43-45 x 8,5 cm. Los segundos tienen lomo más ancho, que da un perfil curvado aplastado. La superficie de su base mide 46-48 x 9,5 cm. Los terceros tienen base mucho más ancha con lomo particularmente estrecho. La sección es de un triángulo isósceles, cuyo ángulo se hubiese redondeado. La superficie de su base mide 50 x 15 cm. (García Romero, 2002: 425).

Según Domergue, el tipo I tiene una estampilla cuidada, letras de muy buena factura, y peso cercano a las 100 libras romanas (33 kg) (Domergue, 1966: 63). Es Republicano, pero se prolonga hasta inicios del Alto Imperio. Los lingotes tipo I semicilíndricos, son hispanos y proceden de Cartagena o de Sierra Morena (Domergue, 1990: 211-212). El peso de estos lingotes oscila entre 32-35 Kg, algo más de 100 libras romanas. El peso varió según la época, de 326 a 328 gramos (Beltrán, 1947: 203).





Fig. 482. Lingote romano de plomo marcado por C. Fidius y S. Lucretius de la segunda mitad del s. I a.C. o principios del s. I d.C. (Museo Nacional de Arqueología Marítima, Cartagena) (Gorbea y Alvarez Martínez (eds.), 1999)



Fig. 483. Lingote romano de plomo marcado por C. Aquinius de la finales del s. I a.C. o principios del s. I d.C. (Museo Nacional de Arqueología Marítima, Cartagena) (Gorbea y Alvarez Martínez (eds.), 1999)

### B.1.2) Lingotes de plomo hispanos troncopiramidales

Los lingotes de los **tipos II, III y IV** de la clasificación de Domergue tienen perfil troncopiramidal, y los hispanos proceden de Sierra Morena (Domergue, 1990: 211).

Un ejemplar del **tipo II**, encontrado en el naufragio de Port-Vendres II, es de la primera mitad del s. I d.C., con base rectangular alargada, estampilla cuidada, de muy buena factura, peso en torno a las 150 libras romanas, siendo las dimensiones de su base 512-516 mm de longitud y 145-150 mm de anchura, y la altura 97-125 mm (Colls *et al.*, 1977: 18-19). Domergue data en época de Claudio los lingotes del tipo II (Domergue, 1990: 266).

El **tipo III**, probablemente, se extiende por la segunda mitad del s. I d. C. (Domergue, 1990: 253), y únicamente ha aportado un ejemplar, encontrado en el fondo

de un pozo de la mina Terreras (Alcaracejos, Córdoba), con una cartela de una sociedad ordinaria, familiar, la de los C.P.T.T.CAENICORVM. Presenta unas dimensiones de 515 mm de longitud y 150 mm de anchura en la base, 440 mm de longitud del lado superior, y 56,750 kg de peso (Domergue, 1987, I: 173-174; García Romero, 2002: 426).

El **tipo IV** es de la segunda mitad del s. I d. C., tiene estampilla de peor calidad, letras de peor factura, y timbre IMP: CAES en cruz sobre el flanco. El peso es casi idéntico, y las medidas, 45 cm de longitud, 11 cm de anchura y 9 cm de altura (Domergue, 1966: 63; 1990: 253).

La forma troncopiramidal debía de ser muy cómoda de vaciar de la lingotera, por lo que es el perfil que adaptaron los lingotes imperiales de Britania, Cerdeña, Galia, Moesia Superior, África e Hispania (Domergue, 1987a: 116).

Estos lingotes troncopiramidales tienen una base mucho más ancha, con lomo particularmente estrecho. Los que llevan un cartucho especialmente reducido son hispanos. Los lingotes británicos y sardos llevan un cartucho que ocupa casi la totalidad de la superficie del lomo. Las letras de los lingotes británicos son de gran formato, a diferencia de las cartelas estrechas y letras pequeñas de los hispanos (Laubenheimer-Leenhardt, 1973: 173-174 y 193).

## B.2) Los lingotes de plomo del distrito Linares-La Carolina

Entre los barcos que transportaban lingotes de plomo hispano hacia Italia a través del Mediterráneo, llama la atención el localizado en la entrada del puerto de la isla de Cabrera, al sur de Mallorca, el pecio Cabrera 5 (Colls, Domergue y Guerrero, 1986; Domergue, 1994; 1998). Éste se ha fechado en el primer cuarto del siglo I d. C. Con dicha cronología, hay pocas posibilidades, según Domergue, de que los 43 lingotes allí descubiertos procediesen de las minas de *Carthago Nova* (Domergue, 2000: 62).

Efectivamente, los nombres de los productores que se leen en las estampillas moldeadas (Colls, Domergue y Guerrero, 1986: 1994; 1998) no son los que aparecen en los lingotes de Cartagena; además, son desconocidos en la epigrafía cartagenera. Los primeros estudios parecen indicar que procederían con toda seguridad de la Bética, concretamente de Sierra Morena. Con el fin de determinar la procedencia concreta de los mismos, recientemente Domergue ha comparado la signatura isótopica de muestras extraídas de once de los cuarenta y tres lingotes del pecio, con muestras de mineral y metal procedentes de El Centenillo (Cerro del Plomo) y de la fundición de Fuente Espí (La Carolina). La confrontación ha revelado que hay una gran probabilidad de que los lingotes de Cabrera 5 procedan de El Centenillo, o por lo menos, de las minas de este distrito (Domergue, 2000: 62-66).

Según Hübner, en las ruinas de Cazlona (Cástulo), cerca de Linares, se descubrió un lingote de plomo, el cual constituye una de las excepciones de inscripciones de objetos que no se encuentran dentro de la sección *Instrumentum Domesticum* de los diferentes corpus de inscripciones, sino que está incluido entre las inscripciones de Cástulo (CIL. II, 3.280, pp. 444). En la actualidad, el lingote se encuentra desaparecido

(González y Mangas, 1991). Ha sido asociado por todos los investigadores a las minas de Sierra Morena Oriental, por su aparición, según el testimonio de Hübner, en Cástulo, aunque no hay ninguna información que certifique dicha procedencia. Según se aprecia en su reproducción, el investigador alemán lo identifica como un galápago de plomo de 24 ¼ libras (11,155 Kg.), con una altura de 11 cm. en su lado mayor y 5 en el menor, y una anchura máxima de 30 cm., y 26 cm. de mínima. El perfil tiene forma de triángulo, y en su parte superior se inscribe, dentro de una cartela, el nombre de una sociedad de dos socios no familiares (Domergue, 1966: 1990: 256 y 266, nº 1020; Contreras de la Paz, 1999: 86), o bien de un particular (CIL II, 3.280: 444; González y Mangas, 1991: 161), *T. IV[V]ENTI - M.LV.*, explotador/es de una mina castulonense. La línea de texto está dividida en el centro por la representación de un delfín y un timón. (CIL II, 3.280; González y Mangas, 1991: 161). Domergue lo incluye dentro del tipo I, asignándole una cronología de finales del s. II y primera mitad del s. I a.C.

El mencionado lingote no fue el único que se ha documentado en este distrito minero, sino que destacan 60 galápagos o lingotes de plomo, procedentes de las minas de El Centenillo (Blázquez, 1969; 1970; 1973; 1978; 1989), con un peso medio de 30-35 Kg., marcados con el nombre del *negotiator P. Turullio Labeo* (Blázquez, 1989; 1993; 1996; Domergue, 1966) cuya aparición es significativa, porque con ese mismo nombre se han hallado varios lingotes en Cartagena. Igualmente, se incluyen dentro del tipo I y se fechan a finales del s. II a.C. primera mitad del s. I a.C. (Domergue, 1990: 266).

#### VIII. 4. CONSIDERACIONES GENERALES

Una vez arrancado el mineral, el siguiente paso era trasladarlo a las plantas metalúrgicas u *officinae* (fundiciones) donde era tratado. Estos complejos de procesamiento del mineral se encontraban acompañados de talleres anejos, donde el mineral se molía y después se concentraba mediante el cribado, el lavado y sucesivos procesos de tostado, fusión y refinado. En numerosas ocasiones, constatamos, por las escombreras documentadas junto a las labores mineras romanas (por ejemplo las rafas de El Centenillo, de Los Palazuelos o las rafas de San Ignacio), que la primera trituración y clasificación se haría a pie de mina con el fin de transportar a la fundición tan sólo el mineral concentrado.

En el área minera de este estudio se documentan numerosas fundiciones, prácticamente una o varias por cada mina, formando el binomio mina y fundición. Entre los binomios atestiguados en la zona, destacan el compuesto por el filón Mirador con las instalaciones metalúrgicas del Cerro del Plomo, pozo de Santo Tomás (Solana del Águila), arroyo de Ministivel y La Tejeruela en El Centenillo y el de los filones de Arrayanes, La Cruz y Coto La Luz con el Cerro de las Mancebas en Linares. Éstas, al igual que en otras regiones mineras del sur peninsular, se asientan en la ladera media y baja de cerros, en la mayoría de los casos, junto a la mina, en zonas estratégicas con abundante vegetación y cercanas a los cursos de agua y a los caminos antiguos. Entre los ejemplos más representativos de centros metalúrgicos podemos mencionar el del

Cerro del Plomo, La Tejeruela, Cerro de las Mancebas, Los Escoriales y mina El Castillo.

La mayoría de éstas se fechan en los momentos de mayor desarrollo de la actividad minera en esta zona, entre el s. II a.C. y I d.C., predominando las de época romana republicana sobre las imperiales. Para este segundo periodo (el altoimperio), junto al Cerro del Plomo, se identifican dos fundiciones de grandes dimensiones, Fuente Espí y La Fabriquilla, instaladas en lugares alejadas de las minas, donde no existe ningún indicio de mineralización. Este hecho estaría condicionado por la búsqueda de combustible, agua y un lugar bien situado y comunicado que facilitara la exportación del metal obtenido, dentro de la nueva política imperial centrada en la explotación de las minas más productivas y rentables.

Los minerales extraídos, además de metal, contenían otros elementos, llamados ganga, los cuales, deberían ser eliminados hasta obtener el metal. El proceso de concentración del mineral se realizaría en varias fases, la molienda, el cribado, el lavado y el último, la fusión, que constaría, a su vez, de tres procesos sucesivos, la tostación, la fusión y el refinado. De todo este proceso se tiene constancia en este distrito minero gracias a la información aportada por las fuentes literarias y, sobre todo, por registro arqueológico.

La molienda sería la primera fase del proceso de concentración. Ésta, como hemos señalada anteriormente, se iniciaría ya en el interior de la mina y proseguirían en la misma boca de la mina, como reflejan las escombreras documentadas junto a las minas antiguas de esta zona. Estas operaciones se repetirían tantas veces como fuera necesario hasta convertir los fragmentos de mineral en polvo. Para ello se emplearían diferentes instrumentos y mecanismos, desde los más simples (grandes martillos de escotadura y martinets y piedras cazoletas) hasta los más complejos (molinos de reloj). Vinculados a este proceso, en esta área, se han documentado grandes martillos de escotadura como el de Los Escoriales, una cavidad regular excavada en el granito, que posiblemente sirvió de mortero en la mina de San Gabriel (Santa Elena), los molinos de mano, empleados desde época prehistórica como se observa en el yacimiento argárico de Peñalosa, y un *catillus* gigante posiblemente de un molino dedicado a la molienda del mineral, también hallado en la mina de San Gabriel.

La criba y el lavado del mineral en polvo serían las siguientes fases del proceso llevadas a cabo antes de la fundición. De ésta, se han conservado importantes estructuras hidráulicas de almacenaje de agua como las cisternas de Los Palazuelos o de Salas de Galiarda, así como un pozo situado en el cerro al este del Cerro del Plomo, que posiblemente, formaría parte de la estructura de lavadero compuesta por quince cavidades circulares y rectangulares unidas por un canal documentada por Domergue en este lugar (Domergue, 1987: 270; 1990: 502). Pero además, se han constatado otras huellas en el terreno, como es la presencia de lógamos finos de color amarillento verdoso en algunos estratos de las segunda plataforma del Cerro del Plomo, cuyo análisis ha revelado que la ganga estaba compuesta principalmente por sílice (cuarzo), óxidos de hierro, barita, aluminio y rastros de sulfatos de calcio y de magnesio (Domergue, 1971: 363).

La actividad de los “sacagéneros” y de algunas compañías mineras como por ejemplo Sociedad Minera Metalúrgica de Peñarroya en la refundición de los escoriales antiguos nos ha privado la posibilidad de conocer y documentar gran parte de los vestigios relacionados con la metalurgia romana en este distrito minero. La mayoría de los restos documentados, asociados al proceso de fundición del mineral en las plantas metalúrgicas, como la Fabriquilla, la Tejeruela, Cerro de las Mancebas, La Laguna, etc., se reducen básicamente al hallazgo de escorias, de paredes de hornos (arcilla vitrificada, ladrillos, bloques de piedra con escoria), o a fragmentos de galena, de litargirio, de plomo metálico y de algún crisol.

Aunque contamos con la información del hallazgo (de vecinos y sacagéneros de la zona) de hornos en algunas fundiciones romanas como La Fabriquilla o Cerro del Plomo, realmente las evidencias de los mismos en esta zona se reducen, en la mayoría de los casos, a la documentación de gran cantidad de paredes de horno como en el Cerro del Plomo, La Fabriquilla o La Tejeruela. Recientemente, Arias de Haro (2001), identificó tres pequeños hornos en las fundiciones de La Tejeruela y Arroyo de Ministivel, de los que sólo pudimos reconocer uno de ellos. Por último, en la villa romana alto y bajoimperial del Cerrillo del Cuco (Vilches), se descubrió un horno, que a pesar de encontrarse muy deteriorado, se podía distinguir muy bien la planta del mismo (Molinos *et al.*, 1981; Gutiérrez, 2000: 371).

La fase de refino dentro del proceso de fundición está ampliamente constatada en esta región con el hallazgo en El Centenillo de dos ejemplares de crisoles empleados en la copelación, unos de ellos, fue estudiado por Tamain (1962), concretamente, el que apareció en el Cerro del Plomo. Producto de este proceso de refino del plomo argentífero es el litargirio (óxido de plomo), del que se encuentran abundantes fragmentos en las fundiciones de esta zona. Unos tubos de litargirio aparecieron en el Cerro del Plomo que se han interpretado como el procedimiento más cómodo de comercialización de este producto.

Las escorias, junto al metal puro, marcan el resultado final de todo el proceso de concentración, cuyo aspecto y composición dependen del mineral fundido y de las fases de preparación del mismo, así como las condiciones de los hornos. Las escorias son el principal elemento que actualmente se documenta en los lugares donde se ubicaron las fundiciones romanas y su análisis (por ejemplo por FRX y SEM), nos permite conocer algunos aspectos del proceso de fundición como por ejemplo qué mineral se fundió, los fundentes empleados, la ley del mismo, etc.

Los resultados de los análisis practicados a las muestras de escorias recogidas de las fundiciones de este distrito revelan que en época romana en el subdistrito de La Carolina y Santa Elena se explotaron minerales de plomo-plata mientras que en el de Andújar principalmente minerales de cobre y en el de Linares cobre de los niveles superficiales y plomo-plata de los secundarios.

Las escorias analizadas y documentadas en esta región minera son de dos tipos. Las de cobre, cuyos resultados vienen a confirmar la generalidad de que en época

romana la pérdida de este metal era muy constante, entre 1'5-2% y 0'30%. Y las escorias de plomo, que son fayalíticas y presentan un porcentaje en este metal entre 5-10 %. En dos de ellas se distingue una fase mineralúrgica de sulfuro de plomo con niveles aceptables de plata. Además, con el análisis de éstas, comprobamos que los fundentes incorporados en la fundición de los minerales de cobre y plomo-plata fueron tanto óxidos de hierro como carbonatos de calcio.

Por último, una vez extraído el metal se procedía a su vertido en lingoteras o en moldes con la forma del objeto que se quiera obtener. Los lingotes eran y son la forma más cómoda de transportar y comercializar el metal hacia Roma, como destino principal. Los únicos lingotes que se conocen en esta zona son los de cobre procedentes del yacimiento argárico de Peñalosa; los 60 de plomo del tipo I descubiertos en El Centenillo marcados con el nombre del *negotiator P. Turullio Labeo* (Blázquez, 1989; 1993; 1996; Domergue, 1966: 1990: 266); y el hallado, según Hubner, en Cástulo, que tiene inscrito el nombre de una sociedad no familiar (Domergue, 1966: 1990: 256 y 266, nº 1020; Contreras de la Paz, 1999: 86), o bien de un particular (CIL II, 3.280: 444; González y Mangas, 1991: 161), *T. IV[V]ENTI - M.LV.*, explotador/es de una mina castulonense. Éste Domergue también lo incluye dentro del tipo I.

## **IX. PROPIEDAD, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE LAS MINAS ROMANAS DE SIERRA MORENA ORIENTAL**

La información sobre las cuestiones administrativas, jurídicas y sociales, procede básicamente de cuatro tipos de fuentes: las arqueológicas; las literarias, fundamentalmente, un texto de Diodoro (V, 36 y 38) y otro de Polibio recogido por Estrabón (III, 2, 10); las numismáticas, esencialmente, las monedas específicas mineras (serie Va, tipo Mano de Cástulo, y la moneda de Cerro del Plomo con la leyenda M. OR) y las contramarcadas-punteadas con las letras S.C.; y las epigráficas. Entre las epigráficas tenemos que destacar las dos tablas halladas en Aljustrel (Portugal), que conservan parte de la ley minera de ese distrito, la *lex metalli Vipascensis*, el grupo de lingotes de plomo marcados de Cartagena y Sierra Morena, las inscripciones votivas y funerarias documentadas en las minas del distrito de Linares-La Carolina, y las marcas efectuadas en otros objetos, como los precintos de plomo de Sierra Morena y herramientas mineras con las siglas S.C. Todas las fuentes se han recopilado y analizado en el apartado quinto de esta tesis.

### **IX. 1. LA ADMINISTRACIÓN DE LAS MINAS EN ÉPOCA REPUBLICANA**

#### **IX. 1. 1. La II Guerra Púnica y las primeras medidas de Catón (finales del s. III a.C. - principios del s. II a.C.)**

Durante el periodo de dominación cartaginesa las minas serían monopolio del Estado, al igual que en el Egipto Ptolemaico, y, según la opinión de Blázquez, continuarían como tales en época romana desde el primer momento de la conquista (Blázquez, 1993: 108; 1996: 181).

En la II Guerra Púnica los cartagineses son expulsados de la Península por los romanos, tras la entrega voluntaria de *Gades* en el 206 a.C. (Corzo, 1975, Roldán, 1978, Mangas, 1995). Roma va a ocupar básicamente todo el sur y el levante peninsular, regiones donde se concentraban las principales minas de plomo y plata de la Península Ibérica. ¿Este hecho fue una casualidad o un plan estratégico ideado por Roma desde el principio? Hay que señalar que en las fuentes literarias tenemos noticias de que los romanos pudieron conocer las riquezas de la península a través de las embajadas enviadas por el Senado a entrevistarse con los generales cartagineses (Appiano, Iber., 6; Dion Casio, 12, 48; Polibio, 2, 13; 3, 15) (Domergue, 1990: 180).

Los acontecimientos bélicos acaecidos entre el 218 y 206 a.C., ponen de manifiesto que, una vez asegurada la retaguardia por encima del Ebro, las operaciones militares romanas se van a centrar en dos direcciones: por un lado, hacia Cástulo y las minas de Sierra Morena; y por otro, hacia el área de Cartagena (Domergue, 1990: 180).

En el 218 a.C., los hermanos Escipión desembarcan en Ampurias con el fin de cortar las bases de aprovisionamiento del ejército cartaginés, que, a pesar de haber dirigido sus más importantes contingentes, al mando de Aníbal, hacia la península italiana, deja en Hispania guarniciones y tropas suficientes como para poder

salvaguardar el dominio y la esfera de influencia alcanzada mediante la actividad de los Barca en el periodo 237-218 a.C. (González Román, 1983: 25; López Domech, 1994).

Tito Livio narra cómo una vez ganada la batalla naval en la desembocadura del Ebro, en el 217 a.C., Cneo Escipión realiza una incursión en el *Saltus Castulonensis* (la parte oriental de Sierra Morena) (Tito Livio, 22, 20, 12). A partir del 215 a.C., tras el restablecimiento de la situación en Italia y con más tropas de refuerzo, las operaciones militares se centran en el Alto Guadalquivir, en la región de Cástulo e *Iliturgis*, zona en la que se dirimirán las principales operaciones militares del conflicto romano-cartaginés en Hispania, debido, por un lado, a su estratégica situación geográfica, que la convertía en la vía obligada para la comunicación del NE y el valle del Guadalquivir, y, por otro, a su importante riqueza agrícola y minera, que proporcionaba inmensos recursos con los cuales poder satisfacer todas las necesidades económicas de los contingentes militares cartagineses (Contreras de la Paz, 1962: 128-129; Contreras de la Paz, 1971: 25-26; Roldán, 1978:39-40; González Román, 1983: 25; Mangas, 1995). Para conquistar este territorio, Roma emplearía la diplomacia, estableciendo pactos con los jefes indígenas, como también hacían los cartagineses (López Domech, 1994; 1996: 150). Pero tras la derrota sufrida en 211 a.C. contra Asdrúbal, Magón Barca y Asdrúbal Giscón, apoyados por el caudillo ibérico Indíbil y el joven príncipe Massinisa<sup>96</sup>, en la que, además, mueren los dos hermanos Escipiones (Liv. XXV, 32) (Contreras de la Paz, 1962; 1971; Corzo, 1975; Roldán, 1978) esta zona, con Cástulo e *Iliturgis* a la cabeza, pasa de nuevo a manos de los cartagineses. Tito Livio recoge este hecho (XXVIII, 19 y ss.) (ver anexo nº 2: 90).

Después de sucesivas derrotas romanas en Italia, Roma decide enviar nuevos contingentes militares al mando de Publio Cornelio Escipión, el Africano. El primer objetivo sería conquistar Cartagena, que fue tomada en el 209 a.C., y así controlar su importante puerto marítimo y las minas de plata. El siguiente objetivo fue la región de Cástulo, donde en 207 a.C. obtiene una importante victoria ante el general Asdrúbal, en *Baecula* (posiblemente Bailén), cerca de sus minas de plata, según Polibio (10, 38, 7) (ver anexo nº 2: 4). Esta victoria será confirmada al año siguiente por una nueva en *Ilipa* (Alcala del Río) y otra, en *Carmo* (Carmona) (Roldán, 1978; Contreras de la Paz, 1962; 1971; 1999; Corzo, 1973). Después de estos desastres bélicos, las ciudades de *Gades* y Cástulo, pactan su rendición. En el caso la segunda, tras conocer la represalia y la masacre infringida a la vecina *Iliturgi*, será *Cerdubelo* (Contreras de la Paz, 1999; 53-63), probablemente un miembro de la aristocracia local, el que lleve a cabo un pacto secreto con las tropas romanas para entregar la ciudad (Cabrero, 1993; Contreras de la Paz, 1999; Blázquez y García-Gelabert, 1986; Blázquez y García-Gelabert, 1994).

---

<sup>96</sup> En El Centenillo tenemos constancia de una moneda, un as Ae. Númida, emitido por el rey Massinisa, la cual fue recuperada de unas escombreras del Cerro del Plomo por los “sacageneros” (Mazard, 1950: nº 50). Probablemente, ésta fuera de algún jinete auxiliar nómada que participó en alguna contienda bélica o prestó algún servicio en esta zona, si bien su pérdida pudo producirse unos años más tarde, después de su acuñación. Massinisa fue reconocido por Escipión (el Africano) como rey de Numidia, pero será el Senado romano el que oficialmente lo reconociera como tal tras hacer preso al rey Sifax, aliado de los cartagineses.

Esta información nos la ha proporcionado G. Tamain, geólogo francés, gran conocedor de la zona, que realizó numerosos trabajos sobre las minas de El Centenillo, y al que desde aquí queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por toda la ayuda prestada.



A tenor de cómo se desarrollan los acontecimientos bélicos entre el 218 a.C. y 206 a.C. en la Península Ibérica, parece como si desde el principio de la contienda, Roma conociera muy bien la importancia de las minas de plata de Hispania, y de la fuerza política y económica que le proporcionaría a sus propietarios en el mundo mediterráneo. Esto ha llevado a proponer a algunos investigadores que la principal causa de la II Guerra Púnica habría sido la voluntad de Roma por hacerse con las minas de plata que controlaban los cartagineses (Blázquez, 1970), utilizando como pretexto el asunto Sagunto (Domergue, 1990: 180-181).

Evidentemente, reducir el imperialismo romano a un único elemento desencadenante es demasiado simplista, aunque por supuesto que el señalado sería uno más de los condicionantes. Independientemente de si Roma tuviera o no conocimiento de la riqueza metalífera de la península, sabemos que las causas del inicio del enfrentamiento en la II Guerra Púnica y de la conquista de Hispania habría que encuadrarlas dentro del marco global de la hegemonía del Mediterráneo, entre dos potencias, una ya consolidada, como Cartago, y otra en emergencia, como la romana. Así, el vencedor se convertiría en dueño y señor del único mundo conocido, el *Mare Nostrum*.

En un principio, según Domergue, la intervención en la Península Ibérica estaría determinada por cuestiones estratégicas. Polibio (1, 10 y 2, 13) señala cómo Roma, antes de la I Guerra Púnica, ya estaba preocupada por la expansión de Cartago por el Mediterráneo. Durante los años anteriores a la II Guerra Púnica, los cartagineses se expanden por la península, que se convierte en un almacén formidable que los abastecería de mercenarios, alimentos y metales para financiar la nueva contienda con Roma. Este creciente poder de Cartago en Hispania inquieta especialmente a Roma, que decide centrar sus operaciones militares en la península, mientras Aníbal se lanza contra Italia, con el fin de evitar la expansión de los cartaginenses por ésta y de privarles tanto de su principal fuente de aprovisionamiento de mercenarios y metales como del principal puerto de unión entre la colonia y la metrópoli, *Carthago Nova*. Con la expulsión de los cartaginenses tras la derrota de *Ilipa* y la rendición de *Gades* en el 206 a.C., las minas de Hispania, básicamente de Sierra Morena y el Sureste, quedan en manos de los romanos, según Domergue, como consecuencia indirecta de su éxito, porque la primera finalidad es acabar con el poder de Cartago. En lo que se refiere a la progresión de los ejércitos romanos en estas dos zonas de la península (Castulo y Cartago), ésta se debería esencialmente a cuestiones estratégicas y económicas, ya que en dichas áreas se concentraban las guarniciones cartaginesas (Domergue, 1990: 181), lo cual, además, era debido a la propia posición de ambas ciudades, Castulo, en la vía de comunicación entre el levante y el valle del Guadalquivir, y Cartagena como principal puerto marítimo que unían las dos Cartago, así como su importante riqueza agrícola y minera, que proporcionaban los recursos indispensables para satisfacer las necesidades del ejército.

Así, probablemente, como señala Domergue (1990: 182), en un principio la intervención en la Península Ibérica estaría inspirada, más bien, por razones estratégicas, a las cuales se les sumaría el inicio del imperialismo político y económico romano, como propone Harris (1989).

Una vez expulsados los cartagineses, Roma piensa ya en permanecer en la Península Ibérica, como se deduce claramente del hecho de que el Senado confiara a

Escipión el encargo de arreglar los asuntos de Hispania y de que se empezaran a enviar magistrados anualmente. En estos momentos se inicia la conquista y pacificación de la península, que no acaba hasta época de Augusto, poniendo poco a poco en explotación los diversos distritos mineros, convirtiéndose así en una verdadera colonia de explotación para los romanos, como años antes lo había sido para los cartagineses. Este hecho viene avalado por las cifras ingresadas anualmente por los magistrados en el Erario de Roma durante 38 años, y de las que Tito Livio<sup>97</sup> da buena fe. Esta riqueza va a explicar que, a pesar de la gran sangría de hombres que la guerra significó, de lo que hay cifras bien elocuentes en las fuentes literarias, los romanos no pensaran nunca en abandonar la península (Blázquez, 1969; 1970; 1978; Blázquez y Montenegro, 1978; Márquez Triguero, 1989).

En el 197 a.C., al mismo tiempo que se produce la gran y última sublevación de los pueblos del Sur de la Península, Roma procede a subdividir en dos provincias todo el territorio sometido e incorporado hasta entonces, la Hispania Citerior y la Ulterior, con el propósito de administrarlo. Todo el SW peninsular queda englobado en la Provincia Ulterior. En ella se integrarían las minas de Sierra Morena y el territorio de los oretanos, cuyas ciudades van a quedar estructuradas en dos situaciones diferentes, que en un principio vendrán condicionadas por la importancia de las mismas y por la actitud que habían mantenido con respecto al poder romano. Las ciudades federadas son las ciudades que en el momento de la conquista firmaron una alianza (*foedus*) con Roma. Esto le permitió poseer una serie de privilegios, como tener sus propias leyes o poder acuñar moneda. Las ciudades estipendiarias estaban sometidas al pago de un tributo personal y territorial por parte de Roma; asimismo, no tenían la propiedad sobre el suelo en que se asentaban. La gran mayoría de las ciudades del Alto Guadalquivir tuvieron el estatus de estipendiarias. La única ciudad que quedaría como federada sería el centro más importante de la Oretania, Cástulo, que fue entregada por *Cerdubelo* mediante un pacto secreto (Livio, 28, 19-20) (ver anexo nº 2: 90) (González Román, 1983: 29-30). Livio nos informa de la situación de *fides accepta*, tras la entrega de la ciudad; no obstante, el propio analista la caracteriza como *propalam didictiones auxor*, lo que permite pensar que Cástulo sería entregada mediante una *deditio in fidem* (González Román, 1999: 212-213).

Como consecuencia, la ciudad quedó sometida a una *voluntaria deditio*; esta forma de rendición implica la reducción a la condición de *peregrini dediticii* (Gayo, 1, 14) y la entrega de *urbem, agros, aquam, terminos, delubra, utensilio, divina humanaque omnia* (Livio, 1, 38). Ante esta entrega voluntaria, Roma podía devolverles algunos privilegios, además del usufructo sobre antiguos bienes, entre los cuales podrían estar las minas del área cercana. Pronto las minas se convirtieron en un polo de atracción de primer orden para los itálicos y simultáneamente la aristocracia local empezó a jugar un papel esencial, al incorporarse a las clientelas de las grandes familias romanas (González Román, 1989: 194-195; Mangas y Orejas, 1999: 258).

Desde los primeros años de ocupación, Roma controlaría los pequeños yacimientos de Cataluña y las minas del Sureste (Cartagena) y Sierra Morena (Cástulo). En el distrito minero de Linares-La Carolina no se ha constatado ningún resto arqueológico que se feche a principios del s. II a.C., sino que, la mayoría, datan del

---

<sup>97</sup> Tito Livio, *Ab ur. Con.*, 31, 20, 7; 32, 7,4; 33, 27, 2-4; 34, 10, 4; 34, 10, 7; 34, 46, 2; 36, 39, 2; 36, 21, 11; 39, 26, 7; 39, 29, 6-7; 39, 42, 3-4; 40, 16, 11; 40, 43, 6; 41, 28, 6; 45, 4, 1) y Apiano (*Ib.* 48, 50, 52, 79).

periodo de máximo desarrollo de estas minas, finales del s. II a.C. y del s. I. a.C., por lo que es probable, como señala Domergue, que los romanos a principios del s. II a.C. controlaran sólo las minas que se encuentran en el sector meridional del distrito, en las cercanías de Linares, mientras que, según el registro arqueológico, las del sector norte (El Centenillo, La Carolina y Santa Elena) y las del resto de Sierra Morena, no estarían bajo su poder hasta mediados y finales del s. II a. C., una vez acabadas las campañas bélicas con los celtíberos y los lusitanos (Domergue, 1990: 182-187).

No existía un derecho minero en sentido estricto, y la mayor parte de los datos sistematizados fueron recopilados en momentos tardíos, cuando la actividad minera tenía poco que ver con la republicana y altoimperial (Castán, 1996). Aparentemente, y en términos generales, las minas de los territorios provinciales conquistados pasaban a formar parte de los dominios del Estado, del *ager publicus*, a pesar de que este no contempla la propiedad privada del subsuelo y, por tanto, no existiría un derecho específico. En consecuencia, el Estado Romano podía arbitrar los sistemas de explotación y gestión que considerara más rentables, cómodos o seguros (Mangas y Orejas, 1999: 210).

Por los datos con los que se cuenta, todo parece indicar que en las minas de Sierra Morena, y más concretamente del Alto Guadalquivir, se dieron diversas formas de tenencia, fiscalidad y de explotación de las minas, que variaran notablemente desde los primeros momentos republicanos hasta la etapa imperial.

Los testimonios obtenidos para el periodo de conquista y los últimos años del s. III a.C. y primeros del s. II a.C., son muy pobres y confusos. Roma heredaría las minas púnicas y éstas continuarían con su actividad desde el mismo momento en que pasaron a formar parte de los dominios del Estado. Como en el caso de *Carthago Nova*, resulta por ahora imposible evaluar el peso de la minería púnica en la zona y el grado de continuidad que supuso la explotación romana (Mangas y Orejas, 1999: 221 y 249). Realmente, lo único que se puede anotar es que estas minas, como se ha señalado anteriormente, después de la primera organización provincial quedaron dentro de la provincia Ulterior.

Se han vertido diferentes hipótesis sobre lo que pudo pasar inmediatamente después del 206 a.C., desde las tesis de Frank (1959) hasta la de Domergue (1990: 241-252), y también se puede especular sobre la posibilidad de continuidad e interrupción de los trabajos, pero la única noticia segura con la que contamos para las minas hispanas se hace esperar unos años; se trata de las medidas ordenadas por el cónsul Catón en su campaña militar por la Península Ibérica en 195 a.C., transmitidas por Tito Livio (34, 21, 7). En ese momento, Catón impuso un canon (*vectigal*) a las minas de hierro y de plata. Evidentemente, esta referencia se presta a múltiples interpretaciones, pero se puede asegurar que, al menos algunas minas, habían sido arrendadas por el Estado con el fin de obtener de ellas *vectigalia*<sup>98</sup>; otra cuestión es la de precisar si ése fue el

---

<sup>98</sup> A. Mateo señala que el término *vectigalia* (*populi Romani*) se usaba para designar genéricamente a los ingresos periódicos o rentas públicos, consistentes, por ejemplo, en los cánones que deben pagar los arrendatarios del *ager publicus* o quienes explotan las minas o las pesquerías, y en los impuestos de aduana, sobre manumisiones, ventas públicas o herencias. Durante la República, la percepción de estas rentas, como se sabe, no era tarea directa de una inexistente administración financiera, sino de unos intermediarios privados, precisamente estos *redemptores vectigalium* o *publicani*, que accedían al contrato en licitación por una cantidad alzada ofrecida para pagar al *aerarium*, de modo que su ganancia

régimen común a todas y quiénes fueron los arrendatarios (sociedades de publicanos, ciudades, arrendatarios...). Esta cuestión también es confirmada por los más antiguos lingotes de plomo marcados (ya en la segunda mitad del s. II a.C.). Sabemos, además, que hacia la mitad del s. II a.C., según la descripción de Polibio (Estrabón, III, 2, 10) (ver anexo nº 2: 48), las minas cercanas a Cartagena pertenecían al Estado romano, al que proporcionaban 25.000 dracmas diarios, y que en la zona minera contaban con 40.000 hombres (Orejas, 2005: 62; Mangas y Orejas, 1999: 222).

El único paralelo que puede servirnos lo encontramos en las minas macedonias unos años después, cuando, en 167 a.C., el Senado romano tomó medidas para organizarlas. Entre ellas, se suprime el arrendamiento de las minas porque para explotarlo era necesaria la presencia de publicanos y “*donde hay publicanos no hay ni derecho público ni libertad para los aliados*” (Livio, 45, 18, 3-8; 45, 29, 11). Tampoco consideraron factible dejar la explotación en manos de los macedonios, quizás por temor a que recuperasen poder e independencia. El resultado fue la prohibición de los trabajos en las minas de oro y plata y la continuidad de la explotación en las de hierro y cobre, pero sometidas al pago de *vectigalia*. Por todo ello, se puede concluir que tras la conquista, las minas pasaron a formar parte del *dominium in solo provinciali*, y se convirtieron en *res publicae in pecunia populi*, es decir, dominio del pueblo de Roma, que pudo explotarlo para obtener un rendimiento, una renta (Castán, 1996).

No debemos olvidar que, en la década de 180 a.C., los publicanos actuaban regularmente en Hispania. Roma se servía habitualmente del sistema de arrendamiento de minas a los publicanos; conforme indica Polibio, las sociedades de publicanos tomaron un gran auge durante la II Guerra Púnica, cuando llegaron a prestar dinero al Estado, el cual recuperarían cuando pasaran las dificultades de la guerra (Mangas y Orejas, 1999: 222).

Tal vez las medidas adoptadas por Catón (195 a.C.) que impuso los *vectigalia* a las minas de hierro y plata, pudieron afectar a las minas de este distrito que se encontraran bajo el poder de Roma, según Domergue, las de las cercanías de la población de Linares (Domergue, 1990: 182-187). Con respecto a las *vectigalia* impuestas por Catón, Blázquez (1993: 109) señala que las minas citadas por T. Livio (34, 21, 7) estarían arrendadas a publicanos o a privadas, pues el Estado no podía autogravarse con tales *vectigalia*.

---

era la diferencia entre lo ofrecido (pagar al *aerarium*) y lo efectivamente percibido. Así, mientras más alta fuera la percepción sobre lo ofrecido, mayor era la ganancia; de ahí el esfuerzo de los *publicani* por ello, que los conducía a cometer abusos contra los obligados al pago. Ello les creó la mala fama popular que se refleja, por ejemplo, en el Evangelio católico, en donde los publicanos aparecen en la misma fila que los pecadores y las meretrices (Mateo, 1999).

Según Muñiz Coello, los *vectigalia*, junto a los *tributa*, eran las únicas fuentes de ingresos fiscales que conocían los romanos. *Vectigal* designaba a todo impuesto indirecto, a todo ingreso percibido, bien de las personas particulares, bien de los rendimientos de la explotación de los servicios del Estado. Incluso, *vectigalia* amplía su sentido a toda tasa devengada por el funcionamiento o explotación de los recursos del estado (entre los cuales estarían las minas). *Vectigalia* son los *portoria* o impuestos de paso, la *vicesima hereditarium* o tasa sobre las manumisiones de esclavos; *centesima o ducentissima rerum venalium mancipiorum*, *quadragessima litium*, *vectigal urinae*, etc., y *vectigalia* son las tasas por traída y conducción de aguas, por explotación de termas públicas, tiendas públicas, etc., con lo que en sentido amplio, incluso engloba el conjunto de *tributa* (Muñiz Coello, 1980: 34).

## IX. 1. 2. El sistema de arrendamiento (finales del siglo II y I a.C.)

Una vez sometida totalmente la zona, según Domergue (1990: 187), a partir de mediados del s. II a.C., las minas pasaran a formar parte del dominio público del Estado, el cual las arrendaría a arrendatarios particulares, a pequeñas sociedades compuestas por dos o tres socios particulares y a las sociedades de publicanos, a través de la *Locatio Censoria*, convirtiéndose por tanto en *possesores* que actuarán de manera individual o agrupada en pequeñas sociedades.

En Sierra Morena se observa claramente que el número de arrendatarios individuales y de pequeñas sociedades es sensiblemente menor y además no se detecta una llegada de itálicos tan evidente como en la zona minera de Cartagena (Mangas y Orejas, 1999: 226-233 y 250).

Los lingotes de plomo aparecidos en las minas de Sierra Morena Oriental, normalmente de época republicana y principios del Imperio, están marcados con los nombres e iniciales de los responsables de la explotación de las minas (*possesores*), o de los fundidores del mineral y comercialización del metal (*negotiatores*). Así, en este distrito minero se constata un lingote de plomo con el nombre de dos miembros de una sociedad de particulares; nos referimos al lingote con la marca *T. IV(V)ENTI delfín M. LV (Tito Iuventi M. Lucreti)* (Contreras de la Paz, 1999: 85-86; Domergue, 1990). Sin embargo, para otros investigadores como Hübner (CIL II, 3280: 444) o González y Mangas (CILA, III, I, 107), éste no representa a una sociedad sino a un *possesor* de una mina.

Posiblemente, por su relación con el nombre anterior, proceda también de la región de Cástulo un lingote de *T. Iuventus T. L. Duso*, el segundo liberto del primero, el *possesor* de la mina, aparecido entre los restos del pecio Cabrera 4 (Domergue, 1990: 265). Por otro lado, los negociadores del metal se constatan en las minas de Sierra Morena Oriental como consecuencia del hallazgo de los 60 lingotes de plomo marcados con el nombre del negociador *P. Turullio Labeo* (Blázquez, 1970: 130). Probablemente, este *Turulli* tendría alguna relación, si no se trata incluso del mismo, con el que aparece marcado en los lingotes de plomo procedentes de Cartagena (Domergue, 1990: 256, lingotes nº 1048 y 1049).

También de estas minas procede un lingote republicano con un nombre quizás campano, *L. Caruli L. f. Hispali Men.*, y otro del Imperio con la marca *Minucia*, que parece referirse a una familia. Hay además, ya en la segunda mitad del siglo I a.C., una posible sociedad de Alcaracejos, formada por dos o por cuatro miembros de una misma familia, los *Caenici (C.P.T.T. Caenicorum)* de posible origen ibérico. A esta serie hay que unir otros lingotes imperiales posiblemente procedentes de la Sierra Morena y de interpretación complicada, ya que se trata simplemente de dos o tres letras, quizás correspondientes a nombres (*C.M.A.L.M.A.*, *S.O. (?)*), lingotes anepígrafos y de las marcas de control realizadas posteriormente sobre los lingotes (Domergue, 1990: 265-277; Mangas y Orejas, 1999: 250)

Las marcas inscritas en los lingotes estudiados en su mayor parte por Domergue (1966, 1984, 1990) y fechados desde el s. II a. C. y I d.C., permiten registrar, por un lado, la presencia de una emigración itálica en el sur y sureste peninsular y, por otro, la

paralela integración de las aristocracias locales en la organización puesta en marcha por Roma en las zonas mineras (Mangas y Orejas, 1999: 250). De este modo, entre los nombres reconocidos en los lingotes se encuentran los *Aquini*, *Atelli*, *Turulli*, *Lucreti*, *Planii*, etc., sobre todo en el área de Cartagena, en su mayoría procedentes de la región de Campania y de Italia meridional (Blázquez, 1989: 120; 1993: 115).

Estos itálicos constatados en la epigrafía serían los que menciona Diodoro (B. H. V. 38, 15) en su relato sobre las minas hispanas como los amos de las minas (*kyrios*), los cuales se enriquecieron con sus beneficios, y, que al mismo tiempo, serían los *negotiatores*, los arrendatarios de las minas, que adquirirían a través de la *Locatio Censoria*, el derecho de explotar las minas. Incluso las sociedades de publicanos estarían formadas por itálicos (Blázquez, 1993: 114), como se desprende del análisis de Domergue (1990: 253-277). Así, los itálicos serían poseedores de bienes públicos, *publica (conductores o redemptores o publicani)*, responsables de concesiones no muy amplias, a individuos o a pequeñas sociedades. La *locatio conductio* nunca implicaba un traspaso de la propiedad, el adjudicatario o *conductor* no se convertía en el dueño, *dominus*, sino en usufructuario/arrendatario, *possesor* (Mangas y Orejas, 1999: 226-227). Un ejemplo de ello se observa en el lingote de *T. Iuventus*, *T. L. Duso*, mencionado anteriormente. Sin embargo, es posible que los libertos se hicieran cargo de la gestión directa de las minas desde el primer momento, actuando como enviados de los itálicos que no abandonarían la metrópolis (Sánchez-Palencia y Orejas, 1997: 116).

En Cartagena se ha podido comprobar que algunas de las familias responsables de las actividades extractivas lo fueron algo más tarde de la vida urbana, formando parte de las elites y magistraturas a partir de Augusto y durante parte de la dinastía Julio-Claudia: los *Aquini*, los *Atelli*, los *Varii*, los *Popillii*, los *Pontilieni*, los *Turullii* o los *Laetili* (Mangas y Orejas, 1999: 230; Orejas y Sánchez-Palencia, 2002: 583). Esto demostraría, como indica Domergue, el papel tan importante de las minas en la vida económica, social y política de dicha ciudad (Domergue, 1985; 1990).

Este mismo fenómeno no se ha podido observar en la zona minera del entorno de Cástulo. La única referencia que tenemos es la de *T. Iuventius*, gentilicio que no aparece entre la epigrafía local de Cástulo, por lo que se deduce que las grandes familias de Cástulo, *Aelius*, *Cornelius*, *Valerius*, etc. (D'Ors, 1962; 1966; Blázquez, 1977; 1984; Pastor, 1984) no estarían relacionadas con la explotación de las minas. Esto es uno de los argumentos que inducen a Domergue a explicar que Cástulo no sería en época romana un centro minero como Cartagena (Domergue, 1999). Sin embargo, es necesario realizar un profundo análisis del significado de la reiteración de algunos nombres de Cástulo que aparecen en otras zonas mineras de Sierra Morena y del Sureste; así por ejemplo, *Aelius*, es un nombre muy frecuente en esta ciudad y en otras regiones del Sureste y de la Bética, incluido Munigua.

En lo que se refiere a la presencia de itálicos y a la consolidación de aristocracias indígenas, hay que mencionar, por un lado, los interesantes testimonios que proporciona la epigrafía de Cástulo (Marín Díaz, 1986-1987; 1988), y por otro, los datos facilitados por la excavación del poblado de La Loba (Blázquez, Domergue y Sillieres, 2002), donde se documentaron piezas cerámicas de importación. Marín (1986-1987), señala la aparición en la zona castulonense de nombres romanos, registrados con frecuencia entre los magistrados monetales; así, *Aelius*, *Cornelius* o *Valerius* en Cástulo. Se trataría, según dicha autora, de miembros de las aristocracias locales que consolidaron su poder

como clientes de los magistrados romanos, de los que tomarían su nombre, y a los que en ocasiones les delatan los cognomina indígenas, como por ejemplo *Lucius Cor(nelius) Sosimilos* (C.I.L.A., I, 130) o *M(arcus) Fulvi(us) Garos*, ambos en Cástulo. Además de éstos, en la epigrafía castulonense hallamos otros ejemplos que se refieren a habitantes cuyo *praenomen* y *nomen* son latinos y el cognomen indígena (Contreras de la Paz, 1979: 432-433). Los nombres itálicos parecen revelar la llegada de gentes que se involucran en las actividades de producción de la región, como la minera (Mangas y Orejas, 1999: 251). Sin embargo, en conjunto, la presencia de itálicos está claramente mejor documentada tanto en el registro arqueológico como en la epigrafía, sobre todo, de Cartagena y su entorno (Orejas, 2005: 62).

En las minas de Sierra Morena se han documentado varios documentos que se entienden en relación con la presencia de *societas publicanorum*, alguna de ellas de entidad considerable, mientras que otras son en realidad, pequeñas o medianas sociedades (formadas por dos nombres o en ocasiones de la misma familia), que no alcanzaron la entidad de grandes sociedades de publicanos, responsables, por ejemplo, de recaudar los impuestos de toda una provincia. A este grupo pertenecería la famosa y longeva sociedad responsable de la explotación del cinabrio sisaponense, mencionada por Cicerón (*Philip.*, 2, 19, 48) y que seguía en activo aún en tiempos de Plinio, el cual señala que estaba sujeta al pago de *vectigalia* y estrictamente controlada (Plinio, *N. H.* XXXIII, 118-121). El nombre de esta sociedad aparece marcado en sellos, monedas, lingotes y en una inscripción cordobesa, fechada a mediados del s. I a.C., que documenta la existencia de una *servitus viae*, con un ancho de 14 de pies, impuesta por la *Societas Sisaponense* (Ventura Villanueva, 1993).

Otras sociedades cuyos nombres no se han encontrado registrados sobre lingotes, como los hallados en Cartagena de la (*Societ(at)is argent(arium) fod(imarum) mont(is) Ilucr(onensis?)*), la *Societ(as) mont(is) argent(arii) Ilucro(nensis?)* (Domergue, 1990: 259-260) y la *Soc(ietas) Baliar(ica)* (Poveda Navarro, 2000), lo han hecho en otro tipo de soportes: sellos o precintos de plomo, monedas, herramientas, etc. Se trata de abreviaturas que se han interpretado como nombres de sociedades que emplearon topónimos para su denominación; entre ellas conocemos la *S. B. A.* (*Societas* (B...) *Argentini foedinarum*), *S. BA* (*Societas Ba(edrorensis)* o *Ba(eculensis)* o *Ba(etica)*), *S. F. B.*, *Societas F (ornacensis) B(aeturiae)*, S.C.C., S.S. y las que más interesa en nuestro trabajo por documentarse en la región este de Sierra Morena, la *S.C. (Societas) C(astulonensis)* (Domergue, 1990: 259-271; Mangas y Orejas, 1999: 251; Orejas, 2005: 63).

Son muchas las teorías que se han articulado en torno a la naturaleza de la explotación de las minas por parte de las sociedades de publicanos (Mateo, 2001: 30-31). Para unos, las minas fueron arrendadas a los publicanos pero sin llegar a especificar el modo de disfrute que tuvieron sobre las mismas; otros señalan que a las sociedades de publicanos se les adjudicaba la explotación de las minas en sí, beneficiándose de éstas directamente. Y por último, Mateo (2001: 31-62) propone que las sociedades de publicanos no explotaban las minas directamente, sino que lo que tenían era el arriendo de la recogida de los impuestos a los verdaderos explotadores de éstas. Dicho sistema habría supuesto mayores ventajas, tanto para las sociedades de publicanos como para el Erario y los mismos mineros. Para los publicanos, porque sólo se tenían que limitar a recoger los impuestos, necesitando menos inversión de medios. Para el Erario, porque le permitía desentenderse del control de las minas, que se localizaban de manera dispersa

por las zonas montañosas, como en Sierra Morena. Y para los mineros, porque no existiría el peligro de perder las inversiones hechas en las minas en el caso de no ser renovado el contrato de alquiler, ya que Roma arrendaría el cobro de impuestos a través de los censores, asegurando, de este modo, la continuidad de las explotaciones de los mineros siempre que pagarán los impuestos a las sociedades de publicanos (Mateo, 2001: 65).

Sin embargo, para Orejas (2005) parece más adecuado considerar que la epigrafía (los lingotes estampillados y las marcas efectuadas sobre diversos objetos), las fuentes escritas y los datos arqueológicos (en especial, la presencia de itálicos *in situ*) apuntan hacia un arrendamiento de la explotación de unos recursos que eran *ager publicus*. Pese a la dificultad para el reconocimiento de la morfología de explotaciones en Cartagena y Sierra Morena por la sucesión de intervenciones posteriores, un análisis de los vestigios de las labores romanas pone de manifiesto la fragmentación del espacio explotado, coherente con la presencia de esa multitud de itálicos que se hicieron cargo de las labores, en el marco de un sistema de concesiones mayoritariamente modestas. La fragmentación de las labores es patente igualmente en otras zonas de intensa actividad extractiva republicana, como es el caso de las famosas minas de oro de la Bessa (Biella, Piamonte) datadas entre fines del s. II y mediados del I a.C. (Gambari, 1999: 89), a las que Plinio se refiere cuando habla de la ley censoria de las minas de oro de *Victumulae* en el territorio de *Vercilli*, por la que se prohibía que los publicanos que la explotaban tuviesen en el trabajo más de cinco mil hombres (Plinio M.H. XXXIII, 78) (Sánchez-Palencia *et al.*, 2006: 267-268; Orejas, 2005: 63).

Las *societas publicanorum*, con su sede central en Roma, eran compañías formadas por particulares (por varios *socii*) que invertían su dinero en diferentes negocios, entre ellos, la explotación de las minas otorgadas por el estado romano a través de concesiones mineras durante la República (Mangas, 1996: 49). Sus miembros elegían a los altos cargos directivos (*manceps* o bien *princeps*, el presidente, a quién seguían en jerarquía el *magíster*, el *promagíster* y el *actor* o *syndicus*) quienes debían rendir cuentas ante sus socios. Cada *socius* recibía unos beneficios proporcionales al capital invertido. Éstas, además, contaban con su propio aparato administrativo formado por escribanos, agentes, naves y oficinas en las provincias (Muñiz Coello, 1980: 97-110). A este tipo de sociedades pudo pertenecer la famosa y longeva sociedad responsable de la explotación del cinabrio sisaponense, en Sierra Morena.

Unos de los problemas que se plantea a este respecto es saber si esas sociedades de publicanos, en general, tuvieron en sus manos la explotación de las minas del sur de la península desde el primer momento. La propuesta tradicional es la de Frank (1959), que considera que el paso de las minas a manos de los publicanos se produciría hacia el 179 a.C., basándose en la fuerte reducción de las sumas ingresadas en el erario romano en relación con los años anteriores (Blázquez, 1989: 119). Sin embargo, para Domergue (1990: 249-250) el punto de inflexión sería el año 195 a.C. Antes de esa fecha, las minas de Cartago y de los alrededores de Cástulo posiblemente no se llegaron a explotar. En una segunda etapa, las minas serían explotadas por importantes compañías de publicanos. En el s. II a.C., cuando Polibio visitó las minas de Cartagena, pudo haber una o varias compañías de publicanos, junto con los arrendatarios privados (Domergue, 1990: 249-250; Blázquez, 1993: 111).



La presencia de estas sociedades de publicanos en las minas romanas incluía toda una jerarquía de cargos en la que los trabajadores libres desempeñarían los puestos más altos, seguidos de los libertos y esclavos (Mangas, 1996: 46-47). Por el segundo componente onomástico de algunos libertos -*Aerarius*, *Argentarius*, *Ferrarius*- se sabe que estas sociedades disponían de esclavos y libertos integrados en el cuadro de subalternos de gestión, que realizarían trabajos de contabilidad, de administración, etc. (Mangas, 1996: 49-50). Este puede ser el caso de los *Argentarius* documentados en Cástulo y *Obulco* (CILA, 112 y 216) (ver capítulo V.2), y del *Aerarius* (CILA, III, 362, pp. 407-409) que se testimonia en una inscripción de la colonia de *Salaria*, que documenta el mismo Mangas junto a otros testimonios epigráficos (CIL. II, 64; 2488; 1562; 3283; 5.493) para las sociedades que actuaron en las minas del Alto Guadalquivir (Mangas 1990: 263-264).

En nuestra área de estudio, por los datos de dispersión de objetos, precintos y monedas contramarcadas con las siglas S.C., se observa que la gran mayoría de las minas plumbeo-argentíferas fueron explotadas por la sociedad, *S(ocietas) C(astulonensis)*, durante unos 150 años, conviviendo con otras sociedades del entorno de Sierra Morena. Esta sociedad sería una de las más potentes y más activas de la época en el sur peninsular, que explotaría diversas minas de Sierra Morena, sobre todo las más cercanas a Cástulo, las de El Centenillo, Santa Elena, Linares, La Carolina, Baños de la Encina, y algunas de la provincia de Córdoba, como la mina de La Loba (Blázquez, Domergue y Sillieres, 2002) e, incluso, la mina de Diógenes, en Ciudad Real (Blázquez, 1970; López Domech, 1996). Sería tan vasta la zona de acción de ésta que algunos autores (López Domech, 1996: 164; Mangas y Orejas, 1999: 252) sugieren que esta misma compañía explotaría las minas de oro de Hoyo de Campana (Granada) (Domergue, 1987: 189-190; Sánchez-Palencia 1989: 44-45), confirmando así la opinión de Posidonio (Estrabón, III, 2, 8) sobre las explotaciones de oro de la Turdetania, al menos, desde el s. I a.C. hasta época Claudia, y en las que, según Sánchez-Palencia (1989), se aplicarían los sistemas de laboreo que posteriormente se pusieron en práctica en las importantes explotaciones auríferas del noroeste peninsular.

El problema con el que nos enfrentamos es discernir si esta sociedad conocida como *C(astulonensis)*, era una sociedad formada por varios particulares o, por el contrario, seguía siendo de publicanos.

Por un lado, un amplio grupo de investigadores, con García-Bellido a la cabeza (1982; 1986; 1998: 195), considera a ésta y a las otras como sociedades de particulares, es decir, las minas habrían pasado de sociedades de publicanos a manos particulares que compraron al Estado romano no sólo la explotación sino también el suelo, a partir de los años 80 a.C., en época de Sila (Estrabón III, 2, 10). Por este motivo, dejarán de emitirse las monedas de la serie paralelas<sup>99</sup> y se iniciaría la emisión de las series latinas, de manera que Cástulo ya no proveerá el numerario necesario para los publicanos en las minas. Esta falta de moneda en las minas será sustituida por la de *Cese* contramarcada con las marcas S. C., con lo que esta sociedad se encargaría de suministrar la moneda

---

<sup>99</sup> M.P. García-Bellido (1982) tras el estudio que realizó de la moneda con escritura indígena de Cástulo, determinó que la ceca de dicha ciudad emitió una serie paralela, dedicándose las monedas de la serie VIa con el símbolo de Mano para el uso en las minas, mientras que la serie VIb con el símbolo Creciente se destinaría al uso en la propia ciudad.

con el signo de identidad y de propiedad que también aparecerá en las herramientas y en los precintos utilizados para sellar los sacos de monedas o de mineral.

Por otro lado, están las posturas defendidas por Domergue (1990), que no considera a estas sociedades como de particulares sino de publicanos debido a que éstas llevaban el nombre de la región donde operaban, como la *Societas Sisaponense* o *Societas Bythinica*. Su argumentación se basa en que cuando se trata de sociedades privadas de particulares lo hacen representar y constatar con la impresión de los nombres que formaría la sociedad, como por ejemplo SOC. L. GARGILI T. F. ET M. LAETILI M. L. – *Soc(ietas) L. Gargili(i) T. F. et M. Laetili(i) M. L.*, o como también la sociedad de particulares que forman *T. Iuventus* y *M. Lu*, (...). Éste mismo, indica que la S. C., compañía de publicanos, funcionaría activa hasta época Claudia, alargando por tanto el fenómeno publicano hasta época imperial. Esto no implica que no se produzca el cambio de moneda con el paso de las minas a manos privadas. En este sentido, debe señalarse la importancia que se le dio al relato de Estrabón (III, 2, 10) en el que se cita que las minas de plata no son propiedad del Estado ni allí (Cartagena) ni en otros lugares, sino que han llegado a ser de propiedad privada, mientras que las minas de oro en su mayor parte pertenecen al Estado. A nuestro entender, esta afirmación no se debe generalizar para todas las minas, ya que en las fuentes hay noticias en sentido contrario, donde se observa, cómo en el Alto Imperio el Estado controló también minas de plata y de cobre; más aún, expropió a los particulares las minas más rentables, como por ejemplo a *Sextus Marius*, el cual debió controlar muchas explotaciones de cobre (la materia prima, seguramente, del famoso *aes Marianum o cordobensis* citado por Plinio (N. H. XXXIV, 2-4), e incluso, la pervivencia de algunas sociedades de publicanos, la sociedad sisaponense o la castulonense (Domergue, 1990: 268-269). Al respecto, Domergue (1990: 236-238) señala que el motivo de que las minas de plata pasen a manos de particulares a finales de la República e inicios del Imperio se debe a la baja productividad de las mismas.

Hipóticamente, si siguiéramos los postulados de Mateo (2001), la *Societas Castulonensis* sería una sociedad de publicanos a la que el Estado romano, a través de los censores, no les arrendaría las minas para que las explotaran directamente, sino el cobro de los impuestos a los verdaderos explotadores (pequeños arrendatarios, sociedades, etc.) de las minas de plomo-plata de Sierra Morena Oriental y de oro del norte de Granada, según la dispersión de objetos y monedas grabadas con las siglas S.C. Esta sociedad se encargaría de recaudar los impuestos que los pequeños arrendatarios y sociedades tenían que pagar al Erario público, actuando, en definitiva, como intermediarios entre los mineros y el Estado. Éstos, entregarían la cantidad de dinero previamente pactada por el arrendamiento de los impuestos a las arcas del Estado, el cual se desentendería totalmente del control de las explotaciones, que como en esta área, se encontraban dispersas en zonas montañosas y aisladas y, por tanto, de difícil acceso.

Si consideramos a la *Societas Castulonense* como una sociedad de publicanos encargada de la recogida de los impuestos surge el problema de cómo se puede explicar el hecho de que algunas herramientas, precintos y monedas contengan grabadas las siglas S.C. En cuanto a las monedas, probablemente esta sociedad de publicanos abastecería de numerario, con las señas de identidad, a todas las minas que se encontraban bajo su control. La existencia de estas marcas en herramientas y precintos

es más difícil de argumentar; hipotéticamente, esta sociedad pudo proporcionarles las herramientas suficientes a los verdaderos explotadores de las minas.

Posiblemente, otra compañía minera que pudo coexistir con la S(ocietas) C(astulonensis) sería la M(etallum) OR(etum) o M(etalla) OR(etana). Ésta se conoce gracias a la interpretación que García-Bellido (1986: 15) realizó de una moneda de bronce hallada en el yacimiento del Cerro del Plomo, en un estrato fechado en el s. I a. C., junto a una moneda de *Cese* contramarcada con las letras S.C. (Domergue, 1971: 325), en cuyo anverso aparece la letra M y un pico minero, y en el reverso, un racimo de uvas y las letras OR (García-Bellido, 1986: 15). Lectura ésta que no es compartida por Domergue (1971: 15).

Durante la etapa republicana, los testimonios de las fuentes apuntan a que las minas del Alto Guadalquivir, de dominio público, se arrendarían por el Estado a aparceros, pequeñas sociedades formadas por dos o tres particulares y a grandes sociedades de publicanos a través de la *locatio censoria*. Estas formas de gestionar la explotación tuvieron sin duda sus consecuencias en la organización del trabajo en las minas; sólo las sociedades de mayor entidad, como es el caso de la S. C., podrían organizar autónomamente trabajos de gran extensión, en superficie y en profundidad, con infraestructuras importantes y mano de obra abundante. Por el contrario, las pequeñas sociedades o empresas individuales debieron acometer trabajos con medios más modestos (Mangas y Orejas, 1999: 253).

La tendencia dominante durante el periodo republicano es que las minas públicas, tanto del distrito Linares-La Carolina como de todo el sur peninsular, serían explotadas por individuos, pequeñas sociedades y por sociedades de publicanos, pero todo parece indicar que convivió con otras formas de posesión y explotación. Es posible que Roma tolerase que algunas minas continuasen en manos de comunidades, individuos o familias turdetanas, que pudieron entrar de alguna forma en el sistema romano de adjudicaciones. A tal realidad parece responder el texto de Posidonio (en Diodoro V, 36, 2, ver anexo nº 2: 6 y 24). Posiblemente, los lingotes marcados con iniciales o el de la familia de los *Caenici* tengan que ser interpretados también en este sentido (Mangas y Orejas, 1999: 253).

De acuerdo con el panorama que acabamos de reflejar, las minas de mayor envergadura en la fase republicana estaban ligadas directamente a Roma como *ager publicus*. En esta fase, según A. Orejas, no se había establecido aún una diferencia explícita entre el suelo itálico y el provincial y resulta difícil establecer cuál era el estatus jurídico de este suelo. Quizás simplemente pueda ser considerado como “ocupado” (*ager occupatoris*, tal y como lo describe Sículo Flaco en su tratado *De condicionibus agrorum*, Th. 102) parte de las tierras que pudieron ser devueltas a las comunidades locales (*agri reddit*) y, en cualquier caso, una parte de él, las minas, reservadas como *ager publicus* bajo la forma de *metalla* pública, cuya explotación en manos de los publicanos reportaba recursos al pueblo de Roma (Orejas y Ramallo, 2004: 96; Orejas, 2005: 64; Orejas y Sastre, 1999).

### IX. 1. 3. Finales del s. I a.C. principios del s. I d.C.

Habitualmente se ha planteado un declive de la minería del sur peninsular al final de la República, produciéndose paralelamente un auge de la explotación agropecuaria (Orejas, 2005: 64) y un desplazamiento del capital de las minas a la agricultura (Domergue, 1972), cuestión que hoy día está poco clara. Sin duda, pudo haber fortunas locales que contribuirían al auge de la agricultura, pero también itálicas cuyo origen no es fácil rastrear. González Román (1986-87: 76-77) ha propuesto para el caso de *Baebii*, que estarían ligados a al *Baebius* de *Carthago Nova*, que aparece formando parte de un posible *collegium* y que muy bien podría estar relacionados con las minas. Tras las Guerras Civiles, esta familia podría haber pasado a invertir en la agricultura bética. Domergue (1972) señaló que los conflictos civiles (que marcan el cierre o hiato de las minas) fueran los causantes de estos cambios. Durante una parte del imperio convivieron estas dos actividades económicas tan importantes para nuestra región, aunque sus puntos de mayor esplendor sean sucesivos (Mangas y Orejas, 1999: 273).

A finales del s. I d.C., la actividad minera desarrollada en Sierra Morena Oriental entra en decadencia, mientras que la actividad agrícola comienza a desarrollarse en torno a la cuenca del Guadalquivir y sus afluentes vinculada a las llamadas *villae* (González Román, 1983: 40), como la de La Toscana, en Bailén (Corchado y Soriano, 1967), la ermita de la Virgen de la Encina, en Baños de la Encina (Choclán y Pérez, 1990) y las documentadas en las prospecciones del río Rumbalar (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.*, 1990), Jándula (Pérez *et al.*, 1992b) y Depresión Linares-Bailén (Lizcano *et al.*, 1992; Pérez *et al.*, 1992a). La producción de aceite jugó un papel muy importante en el despegue de la agricultura bética a partir del Principado. Tradicionalmente se ha considerado que la región aceitera por antonomasia era la comprendida entre Córdoba y Sevilla. Sin embargo, la epigrafía castulonense, con la inscripción de un *Rescriptum Sacrum de Re Olearia* (D'Ors, 1963; Blázquez, 1974; Castulo, 1984b: 308-311; CILA, III, 90) revela también una intensa actividad agraria oleícola en la región de Cástulo. Con esta inscripción se prueba la existencia de un rescripto imperial que regulaba la administración o la tributación del aceite de esta ciudad, la cual, hasta el momento, no ha dado sellos de ánforas oleícolas. Dicho rescripto se ha fechado en época de Adriano (D'Ors, 1963; Blázquez, 1984b: 311).

La teoría de vincular este proceso con el paso de las minas a particulares en época de Sila ha tenido bastante aceptación por los investigadores (Blázquez, 1989, 1993; García-Bellido, 1982; 1998). Dicho proceso, según Mateo (2001: 69), bien por necesidad del Erario (Frank, 1959) o bien por agotamiento de los yacimientos (Domergue, 1990: 236-238), únicamente pudo afectar a las minas abiertas en el momento del cambio de régimen, bajo la forma jurídica de venta, seguramente, a los mismos mineros explotadores de las minas. Este posible cambio, no se observa en los materiales ni en el registro arqueológico, ya que se seguían utilizando las mismas técnicas y modos de producción. Para A. Orejas, la posible existencia de arrendamientos, *locationes* casi a perpetuidad, habría derivado hacia el uso ocasional del término *venditio*. La renovación constante del arrendamiento de las labores, ya que no hay que pensar necesariamente en una adjudicación cada cinco años, explicaría la

existencia de varias generaciones de una misma familia vinculada a las labores mineras (Mangas y Orejas, 1999: 227).

Por otra parte, en los últimos años, se ha propuesto otra perspectiva ligada al registro arqueológico (Orejas, 2005: 64), a través del cual se constata una disminución o hiato de la actividad minera y el abandono de algunos poblados mineros al final de la República, como el de Valderrepisa, en Sierra Morena, o el yacimiento de Cerro del Plomo, la fundición de La Tejeruela, en El Centenillo, con un abandono del poblado datado a mediados-finales del s. I a.C., acción que Domergue (1971) asocia a las Guerras Civiles. A partir de mediados del s. I d.C. se reanuda la actividad minera del Cerro del Plomo (Domergue, 1971: 342).

A tenor de estos datos, Orejas señala que es lógico pensar que las importantes modificaciones tuvieran relación con los cambios en la ordenación del suelo hispano instaurados por César y Augusto, los cuales implicaron la concesión de nuevos estatutos a ciudades, la configuración de los territorios de las *civitates* y la definición del suelo provincial. Todo este proceso implicaría la creación de un territorio colonial que integraba lo que hasta entonces era *ager publicus*, viéndose las minas afectadas por este hecho. Además, es curioso cómo Estrabón (III, 4, 6) cita las minas como un elemento característico de la ciudad. Ante esta situación, Orejas sostiene que las minas de Cartagena pasarían a formar parte del *ager publicus* de la colonia, que efectuaría nuevas concesiones a particulares o sociedades (Orejas y Sánchez-Palencia, 2002: 586-589; Orejas y Ramallo, 2004: 97-99; Orejas, 2005: 65).

Este proceso puede que se produjera en otras zonas mineras del sur de la península entre el final de la República y el inicio del Principado. El testimonio más explícito a este respecto en el sur peninsular es un lingote de plomo cuyo sello indica una pertenencia a la colonia *Astigi*, la actual Écija (Beltrán, 1947: 204), fundada en el año 14 a.C. por Augusto, la cual se convirtió en capital de uno de los cuatro *conventus* en los que se dividió la Bética. Los lingotes con las marcas *Coloni August. Firma//Fer*, se fundieron cuando ya Écija era colonia romana. Es importante tener presente que no podemos aislar el devenir de las minas del resto de la región (Mangas y Orejas, 1999: 272).

La vida urbana sufrió importantes alteraciones entre los últimos años de la República y los inicios del Principado. La concesión de estatutos privilegiados provocó reajustes territoriales, entre los que pudo existir la asignación de algunos distritos mineros a sus territorios. La municipalización de Cástulo y el ascenso de *Corduba* al rango de colonia sin duda provocaron cambios en la organización de las áreas mineras vecinas (Mangas y Orejas, 1999: 272).

Cástulo fue *municipium* desde antes de Augusto, cuya promoción sería realizada probablemente por César, en la Asamblea de Córdoba, del año 49 a.C., celebrada después de vencer en *Ilerda* al ejército pompeyano. Celebrada la asamblea “*en la que no hubo comunidad que no enviase a Córdoba parte de su senado ni ciudadana de alguna distinción que no concurriese el día señalado*”, Cesar otorgó, entre otros, los siguientes beneficios: “...*Concedió recompensas y honores, en público y en privado, a diversas*

*ciudades*” (César, BC, II, 19) y entre ellas, estaría Cástulo, que durante la Guerra Civil fue partidaria de César (Cabrero, 1993: 188-189; Contreras de la Paz, 1999). Al respecto, Dión Casio (XVIII, 39) especifica que “*a los que se habían manifestado algo en su favor les dio tierras y les eximió de impuestos, concedió a algunos la ciudadanía (Politeia) y a otros la consideración de colonos romanos, aunque tampoco hizo de balde estas mercedes*” (González Román, 1983: 42).

Como consecuencia de la nueva situación jurídica de Cástulo, cambia su propio nombre, pasando a denominarse *Municipium Caesari Iuvenalis*, como testimonia Plinio (III, 25) y confirma la epigrafía castulonense. El nombre alude directamente a César. La titulación de municipio de derecho latino de Cástulo se recoge en una inscripción procedente del Olivar de los Patos y fechada a finales del s. I a.C. En ella se lee *C(aesariurum) I(uuenalium) Castulonensium* (D’Ors y Contreras de la Paz, 1956; González Román, 1983: 43; CILA, III, I, 100; Contreras de la Paz, 1999). Además de ésta, encontramos otros epígrafes (CIL II, 3278; CIL II, 3270; CILA, III, 91) donde también se alude el estatus jurídico de esta ciudad (D’ors, 1962; Contreras de la Paz, 1966; 1999; Blázquez, 1984b).

Este hecho va a cambiar de una manera profunda la organización de la ciudad; los habitantes de Cástulo adquieren la ciudadanía romana con algunas limitaciones, y la organización monárquica de la ciudad será sustituida por otra municipal, inspirada en la romana. La vida de la ciudad, a partir de ese momento, será regida por el senado municipal (*ordo decurionum*), en el que se integrarán los miembros de las principales familias de Cástulo: los *Cornelli, Valerii, Iunii*, etc. (Pastor *et al.*, 1981). Junto con el senado, hacen su aparición los magistrados: *duoviri, quaestores, aediles*, etc. (González Román, 1983: 44; Cabrero, 1993: 189). De todos estos personajes se tiene constancia en la epigrafía de Cástulo, como también de la actividad de este senado, al que se alude con el nombre de *ordo castulonensis* (D’Ors, 1961; 1962; Blázquez, 1974; 1984; Pastor *et al.*, 1981; González Román, 1983; Contreras de la Paz, 1984; 1999).

Por tanto, podríamos deducir que la municipalización de Cástulo provocaría, además de transformaciones en la organización y administración de la ciudad, cambios en la organización del territorio de la misma. Probablemente, como en el caso de Cartagena y Écija, estos cambios pudieron haber afectado al status jurídico de las explotaciones del área minera cercana a Cástulo.

Las minas dependientes de las ciudades (integradas en el *ager publicus*) pudieron ser gestionadas directa o indirectamente. La gestión directa, normalmente estaría reservada para los *loca publica* que garantizarían el abastecimiento de la ciudad, mientras que la gestión indirecta estaría orientada a la obtención de recursos. Según Orejas, como hemos recogido líneas más arriba, esta segunda opción sería la más lógica y, además, está avalada por la existencia de lingotes de plomo tardíos. *Carthago Noua* pudo optar por un sistema de *locatio conductio*, donde las minas se arrendarían a *conductores, redemptores* y sociedades por un periodo preciso (Orejas y Sánchez-Palencia, 2002: 586-589; Orejas y Ramallo, 2004: 99).

## IX. 2. LA ADMINISTRACIÓN DE LAS MINAS DURANTE EL IMPERIO

### IX. 2. 1. Las minas en el Alto Imperio

A partir del Imperio, tanto los viejos distritos mineros como los incorporados (las minas de plomo de Britania y de oro del Noroeste Peninsular y de Dacia) se vieron incluidos en nuevos marcos administrativos cambiando la posición relativa de cada uno en el balance global de la producción minera del Imperio (Healy, 1978: 45-67). Así, en la Península Ibérica el peso de la producción del Sudeste y de Sierra Morena disminuyó de manera evidente, mientras que áreas ya conocidas, como el Sudoeste, o nuevas áreas, como el Noroeste o Dacia, adquirieron un indudable protagonismo. Los factores que provocaron estas nuevas situaciones fueron varios, y trajeron consecuencias tanto de orden técnico como sobre las fuerzas productivas (Mangas y Orejas, 1999: 267).

Durante el Alto Imperio, el centro de gravedad de la minería hispana se desplazó del Sureste y Sierra Morena al occidente peninsular. La actividad de mayor entidad en los siglos I y II d.C. se localizó en el Sudoeste, básicamente en yacimientos del cinturón pirítico, y en el cuadrante noroccidental peninsular, donde se explotaron las minas de oro de *Asturica*, *Gallaecia* y Lusitania. En otros puntos del sur peninsular, sabemos que las labores extractivas continuaron, como lo demuestra el registro arqueológico (por ejemplo en La Carolina) y la presencia de procuradores imperiales, los cuales revelan que el control de algunos *metalla* estaba en manos del fisco imperial; por ejemplo, el procurador *massae marianae*, en Sierra Morena (Orejas, 2005:66).

Para este periodo contamos con informaciones de similar naturaleza a la de época Republicana. Por un lado, las tan citadas noticias ofrecidas por los autores clásicos, como Plinio o Tácito, y por otro, los imprescindibles datos proporcionados por los lingotes de plomo, los epígrafes y las monedas. No obstante, el documento más excepcional con el que se cuenta es el texto que regulaba la vida interna de las minas portuguesas de Aljustrel, *la lex metalli Vipascensis*.

En estos momentos, Roma, es decir, el fisco romano, va a ejercer un control más estricto sobre las minas, hecho éste que se advierte en varios aspectos. Por un lado, a partir de ahora se observa una tendencia muy marcada del Erario público a controlar las riquezas minerales, incluso algunas explotaciones emplazadas en provincias senatoriales especialmente rentables (Mangas y Orejas, 1999: 272). Por otro lado, el desarrollo de un aparato administrativo del fisco, encabezado por un procurador, el *procurator metallorum*, de rango ecuestre o libertos imperiales, destinados a garantizar el control sobre estos recursos y su buena gestión (Capanelli, 1989; Blázquez, 1989; Domergue, 1990: 288-300; Christol, 1999). El papel del Estado será más visible que en la etapa republicana. Las sociedades y *negotiatores* pasarán a tener una presencia más limitada, pero aún así podemos comprobar el funcionamiento de sociedades en el s. I d. C. (entre las que se encuentran en actividad en Sierra Morena destaca la S.C.). Y en tercer lugar, la solución más frecuente consistió en dejar la explotación en manos de los arrendatarios, conductores (eran los arrendadores de las minas), siempre supervisados por los funcionarios del fisco, los *procuratores metallorum*. Hecho este que se traduce

en una continuidad del sistema republicano en la explotación de las minas de Sierra Morena durante el Imperio (Healy, 1978: 131-132; Mangas y Orejas, 1999: 267-268).

Un hecho que debemos de tener en cuenta a la hora de estudiar esta zona, es la fijación de la división provincial de la Península, tras la cual las minas de Sierra Morena quedaron dentro de la Bética, provincia senatorial, siendo pues responsabilidad del *aerarium Saturni*. Sin embargo, el reajuste de las fronteras provinciales realizadas por Augusto condujo a que las minas del distrito Linares-La Carolina y el territorio de la ciudad de Cástulo, pasaran a la Citerior (posteriormente la Tarraconense), quedando bajo el control del fisco imperial. El límite entre las dos provincias, la Bética y la Tarraconense, según Albertini, se instalaría en el valle del Jándula (Albertini, 1923: 38-39), lo que supondría que la mayoría de las minas de cobre de la Sierra de Andújar se integraran dentro de la provincia senatorial. Casualmente, en la Edad del Bronce, este mismo río actuó como demarcación de la expansión de la Cultura del Argar en el Alto Guadalquivir, como demuestra el registro arqueológico, ya que a partir de este valle hacia el oeste no se tienen evidencias arqueológicas que se puedan adscribir a dicha Cultura (Contreras, 2000). Años más tarde, este cambio de las fronteras también se observa en Sisapo, que en un texto de Plinio aparece como *oppidum* túrdulo en el *conventus cordubensis*, en la Bética, y en otro de Ptolomeo (II, 6, 58) como una ciudad oretana del *conventus carthaginensis*. Una inscripción de un liberto imperial, de época de Trajano o Adriano, procedente de El Centenillo, posiblemente indica el ejercicio de un control por el fisco en esta zona (Mangas y Orejas, 1999: 271).

A lo largo del Alto Imperio resulta complicado llegar a diferenciar las minas senatoriales de las imperiales, y prácticamente imposible aislar las del patrimonio imperial de las controladas por el fisco; lo único que se puede afirmar para este periodo es la convivencia de una gestión del Senado y otra del fisco imperial, así como que en ambos casos, el sistema de *locationes* permanecía aún vigente (Mangas y Orejas, 1999: 271).

A pesar del creciente control del Estado durante el Imperio, se tienen testimonios fehacientes del funcionamiento durante el s. I d.C. de sociedades, lo cual se traduce en una continuidad del sistema republicano tanto en las minas encuadradas dentro de la provincia Citerior (*Tarraconense*) como en la *Ulterior* (*Bética*). Entre ellas, encontramos: la sociedad sisaponense, que está constatada en varios textos del s. I d.C. (Vitruvio, Arch., 7, 9, 4; Plinio, N. H., XXXIII, 118) y en documentos epigráficos donde se evidencia un *vilicus* de la *societas Sisaponensis* en Ostia, en el s. I d.C. (CIL X, 3964) y un procurador *sociorum miniarum* en Roma, en el s. I-II d.C. (CIL VI, 9634); la *Soc. Aerar. de Corduba* (Domergue, 1990: 270), que actuó también en el s. I d.C.; los *metalla* Samariense y Antoniano, que según Plinio (N. H., XXXIV, 165) estaban por entonces arrendadas; *Sextus Marius*, que hasta las confiscaciones de Tiberio sería un adjudicatario de minas de Sierra Morena; y por último, la *S(societas) C(astulonense)*, en el distrito minero de Linares-La Carolina (Domergue, 1990: 270-271; Mangas y Orejas, 1999: 271).

La *Societas Castulonensis* mantuvo su actividad en Sierra Morena Oriental hasta el s. I d.C., como lo demuestra la documentación de precintos de plomo con las marcas S.C. en los niveles claudianos de Fuente Espí (La Carolina). El estrato arqueológico donde aparecieron los precintos de plomo, similares a los de El Centenillo, se



encontraba a 1'10 m. de profundidad y contenía, además, abundante escoria, litargirio, plomo fundido, carbón vegetal, cerámica campaniense A (boles de formas tardías) y B, T. S. aretina, monedas ibéricas (sobre todo, de Cástulo) y tres monedas de Claudio fechadas entre los años 41 y 54 d.C. Éstas últimas, han datado el estrato concretamente en el segundo cuarto del s. I (Domergue, 1971: 351-353; 1990: 270-271). Dicha cronología sería corroborada por los sondeos estratigráficos llevados a cabo en 1987, con motivo de la construcción de un polígono industrial en una parte del espacio ocupado por esta fundición romana de Fuente Espí (Choclán, Martínez y Sánchez, 1990).

Con este dato cronológico observamos la pervivencia de la *Societas Castulonensis* durante más de un siglo explotando las minas de un amplio territorio peninsular (Domergue, 1971: 353). Probablemente, no todas las minas beneficiadas por esta sociedad se laborearían al mismo tiempo sino que se solaparían, aunque sí muchas de ellas serían coetáneas. Si comparamos los datos proporcionados por el Cerro del Plomo con los de Fuente Espí se comprueba, a veces, la concatenación de los trabajos en diferentes zonas o la simultaneidad de los mismos. Así, por ejemplo, durante el último cuarto del s. I a.C., periodo en el que se data el estrato donde se hallaban los precintos de Fuente Espí, el Cerro del Plomo estaba abandonado<sup>100</sup>, mientras que en una zona menos aislada, como es La Carolina, la fundición estaba en pleno funcionamiento. Sin embargo, el Cerro del Plomo reanudaría su actividad a partir de la segunda mitad del s. I d.C., hasta el s. II d.C., momentos en los que se datan otras fundiciones del distrito.

Durante este mismo periodo, en las minas de Sierra Morena se documentan otras circunstancias, como son las confiscaciones llevadas a cabo por el emperador. El caso más famoso y mencionado es el de Sexto Mario, cuyas explotaciones fueron confiscadas por Tiberio, del cual había sido amigo (Dion Casio, 58, 22, 2; Tácito *Ann.* 6, 19, 1; Plinio, *N.H.*, II, 4, 5; Suetonio, *Tib.*, 49). Con Sexto Mario se relacionan diversos topónimos y denominaciones: el *aes Marianus*, los *Montes Mariani*, la *mansio Mariana*. Probablemente, éste fuera, más que un propietario, un importante arrendatario de minas de cobre y oro situadas, según Domergue, en la sierra al norte de la ciudad de Córdoba y de gran parte de Sierra Morena Central, minas cuyo control recuperó el fisco imperial (Domergue, 1990: 282). Más tarde, se confirma este hecho con la presencia de procuradores responsables, delegados del fisco: *T. Flavius Augusti Libertus Polychrysus*, procurator *Montis Mariani* en *Hispalis* (CIL, II, 1179) y un *procurator massae Marianeae (Dorotheus)* documentado en Ostia (CIL, XIV, 52). Algo así, señalan Mangas y Orejas, pudo ocurrir con las minas *Samariense* y *Antoniana* (Plinio, *N. H.* XXXIV, 165), arrendadas, la primera, por 200.000 denarios/año y luego, por 45.000, y la segunda mina, la Antoniana, por 400.000 sextercios (Mangas y Oreja, 1999: 274).

El rasgo más destacado del periodo altoimperial es el control fiscal de las explotaciones de cierta entidad: las minas del sudoeste (productoras de plata y cobre), las minas de Sierra Morena (productoras de plata, plomo y cobre) y las minas de oro del Noroeste. El fisco, según la naturaleza de las minas y de los recursos explotados, va a seguir políticas diferentes. Así, éste recurrió a una explotación directa para las minas de oro del Noroeste, dado el carácter estratégico de este metal, y a un sistema indirecto en

---

<sup>100</sup> Este abandono del poblado del Cerro del Plomo es asociado por Domergue a las Guerras Civiles (Domergue, 1971).

el caso de las minas de cobre, plata y plomo del Suroeste y Sierra Morena, las cuales eran arrendadas a particulares (*coloni*), pero siempre bajo la supervisión del *procurator metallorum*. Estas dos modalidades dieron lugar a situaciones jurídicas distintas y a la articulación de las relaciones sociales diferentes (Domergue, 1990: 301-306; Orejas, 2005: 66-68).

Las minas del Suroeste peninsular, básicamente, y las de Sierra Morena, en menor medida, fueron trabajadas durante el Alto Imperio, y muchas de ellas, como minas imperiales, estaban controladas por el fisco, bajo la autoridad de un *procurator metallorum* y mediante un sistema de concesiones a particulares que se encargaban de la explotación dentro de las condiciones técnicas y fiscales impuestas por el *fiscus* y controladas por el *procurator* y su *officina*.

Las dos tablas de bronce halladas en Aljustrel son un documento de primer orden para conocer la organización de los *metalla*. En ellas se conservan parte de los artículos de la ley minera, la *lex metalli Vipascensis*, que informan sobre aspectos administrativos, sociales y técnicos del *metallum vipascensis*<sup>101</sup>. Esta ley de carácter local, fechada en época de Adriano (117-138 d.C.), era aplicada por la máxima autoridad del distrito minero de Vipasca, el *procurator metallorum Ulpius Aelianus*, un liberto imperial (Christol, 1999). Con esta, se pretendía regular la organización del conjunto del *metallum*, teniendo en cuenta diversas actividades que en él se desarrollaban e implicaban a su población. Por ello, hay artículos consagrados a los baños, a los maestros o a los zapateros, y no sólo a la extracción y tratamiento de los metales. En Vipasca, debió de existir un *uicus* en el que se agruparían los servicios, y se ubicaría la sede administrativa, el foro, etc. citados en los bronce de Vipasca (Orejas, 2002: 255-259).

En dos momentos del texto de Vipasca se aprecia que esta normativa se inscribía en el contexto de una serie de *leges metallorum* de diverso alcance. Así, hay una referencia a una ley general (*lex metallis dicta*, citada en *Vip. I, 9* a propósito de la *occupatio*) y otra a una *lex ferrariarum* (*Vip. I, 4*), que sin duda concernía a las minas de hierro (aunque también esta última puede tratarse de una disposición de alcance local). Sin embargo, otras disposiciones, especialmente las últimas de la tabla II, parecen referirse precisamente a yacimientos explotados en Aljustrel (Orejas, 2002: 259).

El nuevo aparato administrativo del fisco imperial estaba encabezado por el *procurator a rationibus*, que desde Roma dirigía la política fiscal, tanto de las áreas mineras pertenecientes al Estado (al *fiscus*), como las propiedades mineras comprendidas dentro del patrimonio personal del emperador (el *patrimonium*). En segundo grado, estaba la administración financiera provincial, bajo el mando de los *procuratores*, con rango ecuestre. Y finalmente, en tercer lugar, se sitúan los *procuratores metallorum*, los encargados de la administración a nivel local, que se

---

<sup>101</sup> El estudio de la ley de Vipasca ha sido abordado en numerosas ocasiones (D'Ors, 1951; 1953; Magueijo, 1970; Mrozek, 1999), siendo la edición más completa la realizada por Domergue (1983), quien recogió lo esencial de las interpretaciones anteriores. J. Mangas ha propuesto una de las últimas traducciones (Mangas y Orejas, 1999: 315-319). Recientemente se han publicado dos estudios jurídicos: uno de Lazzarini (2001), sobre el segundo bronce de Vipasca, y el otro por Mateo (2001), donde además de su interpretación acerca de la adquisición del derecho minero y su contenido, recoge las diferentes tesis propuestas anteriormente. Por último, sólo destacar el trabajo llevado a cabo por Orejas (2002) sobre la organización del trabajo en esta ley.

ocupaban de la administración de las minas controladas por el fisco, actuando como primera autoridad con el poder delegado del Estado (Capanelli, 1989; 1990; Castillo *et al.*, 1993; Christol, 1999)<sup>102</sup>. Muchos de los *procuratores* eran libertos de los emperadores, siendo muy común que fueran griegos, como el de Trajano *M. Ulpius Aug Lib. Eutyches* (CIL., II, 2598), el cual estaba al mando del distrito *metallorum Albocolensium*, en territorio de los vacceos. Del Mediterráneo oriental procedían los esclavos más cultos y de mayor precio. Éstos, seguramente, eran competentes burócratas, que desde una oficina eran atendidos por otros libertos y esclavos, velando por los intereses del fisco y por el exacto cumplimiento de las leyes que regulaban las concesiones (Blanco y Luzón, 1966: 79).

El *procurator metallorum* asumía, dentro del territorio minero, funciones fiscales y organizativas: tareas de policía y vigilancia (orden interno, castigos), de fiscalidad (*centesima* sobre las *auktiones*, *pittacium*), de cuidado de las infraestructuras, y de regulación del sector servicios (baños, barbería, zapatería, escuelas). Estas competencias del procurador no indican la independencia del *metallum*, en el que el control ejercido por éste era prácticamente absoluto, sin interferencia de las autoridades de ningún núcleo urbano cercano. El procurador no sólo controlaría las actividades mineras y metalúrgicas, sino también el resto de las desarrolladas en el *metallum* (arrendamiento de otras actividades como la recaudación de impuestos, los baños, barbería; vigilancia de la infraestructura, cuestiones de seguridad y orden), como se deduce de las disposiciones contenidas en las tablas de Vipasca. Aparece, por tanto, como la máxima autoridad *intra fines metalli* que garantizaba la continuidad de las labores mineras y que al fisco llegasen beneficios directamente procedente de la actividad extractiva, así como las tasas impuestas sobre otras tareas (Christol, 1999; Mangas y Orejas, 1999: 281; Orejas, 2005: 66).

La actividad del fisco hizo también necesaria la existencia de una administración específica, una *officina metalli* o *metallorum*, de cuyo funcionamiento en las minas del Sudoeste sabemos poco (Mangas y Orejas, 1999: 281-282). Esta organización está mejor documentada en las minas danubianas. Así, la gestión de las minas de oro dacias de Transilvania, desarrollada en la ciudad de *Ampelum* (Zlatna), estaba dirigida por el *procurator metallorum* o *aurariorum*, el cual contaba con la ayuda de esclavos y libertos imperiales cualificados que cumplían funciones subalternas en la gestión administrativa, como las de *tabularii*, *adiutores tabularii*, *ab instrumentis tabulariorum*, *a commentaris*, *subsequens librariorum*, *vilici*, *dispensatores* (Mrozek, 1968: 308-310; Blázquez, 1989).

Era muy habitual dentro de los distritos mineros la presencia de unidades militares a las órdenes del procurador (*Vip.*, I, 3) asociadas a tareas de vigilancia, pero también con el desarrollo de operaciones técnicas (Le Roux, 1989; Mangas y Orejas, 1999: 282; Orejas, 2005: 65).

El fisco, a través del procurador, delimitaba las concesiones mineras, las dimensiones y las distancias de seguridad. Esta reglamentación se detecta aún en los vestigios de las labores en Aljustrel, con unos ocho metros (o treinta pies) de separación entre las bocas de los pozos. También, en Cabezas de Pasto (Huelva) y otras minas del

---

<sup>102</sup> En estas dos publicaciones, Capanelli, trata sobre la relación entre los límites territoriales de la autoridad del procurador y los límites del *metallum*, así como del momento en que aparecen los *procuratores* y su evolución a lo largo del Imperio.

Sudoeste, se aprecia la regularidad de la organización del espacio explotado, es decir, una distribución regular de los pozos que refleja una “parcelación” del *metallum*, coherente con el sistema de concesiones controlado por el fisco que aparece reflejado en las leyes de Vipasca. El procurador era el responsable de determinar la asignación u ocupación de los distintos pozos (*adsignatio/occupatio*). La solución más frecuente consistió en dejar la explotación en manos de *occupatores, conductores o coloni*. La adjudicación de los pozos mineros se realizaba por subasta pública y los adjudicatarios adquirían una serie de compromisos, tanto fiscales como relativos al desarrollo de la explotación misma. Estos *coloni* u *occupatores* estaban bajo el control del *procurator metallorum*, sin intermediación de *negotiatores* y contaban con sus propios trabajadores, que podían ser libres y asalariados (*mercenarii*), esclavos o los condenados a trabajar en la mina (*damnati ad metalla*) (Mangas y Orejas, 1999: 282; Orejas, 2002: 262).

Los debates acerca de algunas de las disposiciones de la ley de Vipasca continúan aún abiertos. Por ejemplo uno de los más importantes es sobre las distintas formas de conseguir la explotación de los pozos que parece reflejar el vocabulario empleado, mediante los términos *adsignatio, occupatio, usurpatio, uenditio, donatio, pars dimidia ad fiscum, pars occupatoris*, etc. Las principales tesis defendidas en torno a esta cuestión se pueden agrupar en dos tendencias: por un lado, los que defienden un reparto a medias entre el Fisco y el *coloni* (Domergue, 1983; Magueijo, 1970; Lazzarini, 2001; Orejas, 2002: 262-266); y por otro, los que sostienen la existencia de una venta de los pozos (D’Ors, 1953; Mateo, 2001)<sup>103</sup>. Lo único que sí parece estar claro del todo en este debate es que las minas del Sudoeste y Sierra Morena, controladas por el fisco, se explotaban de forma indirecta, siendo la máxima autoridad del *metallum* quién concedería el arrendamiento o la venta de los pozos mineros a *coloni* o *conductores*, los cuales tenían que cumplir la normativa vigente recogida en la ley de Vipasca.

Además, en la ley de Vipasca se marcaban los plazos de puesta en explotación de una concesión y las diversas estrategias en caso de pozos argentíferos o cupríferos que tenían distinta rentabilidad (*Vip.* II, 2). Se trataba de pequeñas concesiones, aunque un mismo colono podía poseer varios pozos. En la segunda tabla de Vipasca se precisan aspectos sobre el régimen jurídico y fiscal de las explotaciones: la posibilidad de establecer sociedades para la financiación de los trabajos (*Vip.*, II 6 y 7), las modalidades de cesión de un pozo o partes del mismo (*Vip.*, II, 8), el horario para el tratamiento de minerales, los robos, etc. Otras normas de esa ley (*Vip.*, II, 3, 4, 5) son ilustrativas del interés del fisco por impedir que algunos pozos estuvieran inactivos. Así, se concedían unos días para los trabajos preparatorios de apertura del pozo, y superado ese plazo, perdían los derechos adquiridos sobre él. El *occupator* de cinco pozos no podía abandonar la explotación de unos si obtenía grandes rendimientos del primero, en caso contrario, perdía la adjudicación de todos ellos. Si la explotación se detenía más de diez días seguidos, otro podía ocuparlo. En la ley también se regulaban los plazos para considerar los pozos agotados o improductivos (Mangas y Orejas, 1999: 282-283; Orejas, 2002: 263-265).

---

<sup>103</sup> Mateo en su trabajo titulado “*Observaciones sobre el régimen jurídico de la minería en tierras públicas en época romana*” recoge sintéticamente las diferentes hipótesis vertidas acerca de la adquisición de la explotación de los pozos mineros según las disposiciones de las tablas de bronce de Vipasca.

En esta época las minas de Sierra Morena siguieron siendo explotadas como así lo indican los lingotes de plomo del tipo IV propuesto por Domergue (1990: 266-267), las monedas recuperadas, hasta de época de Constantino (Hill y Sandars, 1911: 101), los datos arqueológicos extraídos de la excavación de niveles imperiales del yacimiento de Cerro del Plomo (Domergue, 1971) y los materiales recogidos por Domergue (1971: 351) en la fundición de Fuente Espís (La Carolina). Normalmente, los lingotes aparecen con más de una marca, efectuadas después de la fundición, que incluyen numerales, nombres, etc., que estarían relacionadas con controles internos en las minas, en las fundiciones, durante su comercialización, los propios que realizaba el fisco, etc. Los más elocuentes son los dos lingotes en los que se lee con claridad NER AVG y VESP. AVG., que se interpretan como controles del fisco vinculados a la supervisión imperial de las minas que los produjeron (Domergue, 1990: 266-269; Mangas y Orejas, 1999: 273).

Pero éstos no son los únicos datos epigráficos referentes al control fiscal en las minas de Sierra Morena Oriental a lo largo del s. I d.C. Concretamente en El Centenillo se documentó una inscripción de un liberto del emperador Trajano, de cognomen griego, que dedica la inscripción a la *Salud Augusta: Marcus Ulpius Her(me)ros* (CILA, III, 63, pp. 102-103) (ver capítulo ...). Realmente, dentro del epígrafe no hay una indicación explícita de su papel, pero muy bien pudo encargarse de la gestión y administración de esas minas, ya que hay que preguntarse ¿qué haría un representante del fisco Imperial en tiempos de Trajano en un área eminentemente minera como es El Centenillo, sino la de estar relacionado de algún modo con las explotación de las minas, la única actividad desarrollada en esta zona?

Junto a esta inscripción, hay que añadir un epígrafe procedente de Cástulo, de *Quintus Thorius Culeo* (Acedo, 1902; Contreras de la Paz, 1965; Duncan-Jones, 1974; Carrasco 1997) que tuvo entre otros cargos el de (*praefectus*) *fisci* y administrador (*curator*) de Tito en la Bética, *flamen augustal* de la Bética, prefecto de *Gallaecia* y del fisco en *Germania* (CILA, III, 92, pp. 145-147; Mangas y Orejas, 1999: 274). Éste llevó a cabo toda una política evergetista de grandes reformas y construcciones en la ciudad de Cástulo, dentro de la cual, mando reformar la vía que unía Sisapo y Cástulo, que por esos tiempos se encontraba muy deteriorada a causa de las inclemencias meteorológicas y a su poco uso, ya que el metal producido en Sisapo saldría a través de Córdoba. Pero cuando en el I d.C. Sisapo pasó a formar parte también de la Tarraconense, como antes le había ocurrido a Cástulo, éste personaje tendría grandes intereses económicos, o bien en la *socii sisaponenses* o bien en esta área minera, lo cual hizo que costeara de su propio pecunio la reparación de esta vía. La vía reparada volvería a funcionar porque, posiblemente, parte del minio procedente de *Sisapo* se comercializaría por una compañía a través de Cástulo (López Domech, 1990), donde la arqueología ha documentado un pequeño puerto o embarcadero fluvial (Contreras de la Paz, 1966c). Se desconocen las vinculaciones que *Q. Torio Culeo* tendría con la ciudad castulonense. Para ello se han propuesto varias hipótesis; por un lado, Pflaum considera que este personaje procedería de dicha ciudad oretana, y por otro, Contreras de la Paz piensa que la vinculación con Cástulo es más bien de tipo matrimonial, es decir, que se casaría con alguna mujer castulonense (Contreras de la Paz, 1959; 1965; CILA, III, 91: 144-145).

Además de estos funcionarios imperiales, en el sur de Hispania, debemos añadir el ya citado *procurator* del *Mons Marianus* (CIL, II, 1179, Sevilla) *T. Flacius Polychrysus*, y el que, en la epigrafía de Ostia, aparece como *procurator massae marianae*, quizás del s. II d.C. (Castillo *et al.*, 1993: 31; Mangas y Orejas, 1999: 274).

En la epigrafía de Huelva sí tenemos ejemplos muy claros de la presencia de miembros del fisco imperial en las minas de la Faja Pirítica Ibérica; así, en Riotinto fue hallada una lámina de bronce (Luzón, 1970a) dedicada al emperador Nerva por *Pudens*<sup>104</sup>, un liberto procurador de estas minas en el año 97 d.C. (CIL, II, 956; Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981; Castillo *et al.*, 1993: 31; Fernández-Posse y Sánchez-Palencia, 1996). Con esta inscripción se observa, además, el culto que existía en estas zonas hacia el emperador, al igual que se evidencia en la región de Cástulo. En Aroche apareció otra inscripción dedicada por un procurador<sup>105</sup>, cuyo nombre no se ha conservado, también al culto del emperador Nerva. Es curioso cómo para el pueblo de Aroche, al igual que para las minas de Riotinto, había un delegado del emperador Nerva y, además, que sea éste el constructor del anfiteatro (Luzón, 1970a; Blanco y Rothenberg, 1981).

En la epigrafía aparecida en Sierra Morena se observa claramente la presencia de individuos oriundos de otros lugares, probablemente con motivo de la explotación minera. Concretamente, en las minas del distrito de Linares-La Carolina se encuentran tres ejemplos, los dos primeros procedentes de El Centenillo y el tercero de la Mina de Men Baca (posiblemente entre Linares, Cástulo y Vilches). El primer ejemplo, es la inscripción dedicada a *Paternus*, el orgenomesco (D'Ors y Contreras de la Paz, 1959; García Serrano, 1969: 69; Pastor *et al.* 1981; López *et al.* 1983; CILA, III, 64); el segundo, el dedicado a *Fraternus*, el cluniense (Sandars, 1921; Pastor *et al.* 1981: 63; López *et al.* 1983; Domergue, 1987; CILA, III, 65); y el tercero, a *Q. Manlius Bassus*, el egelestano (CIL. II 5.091; Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.* 1981; López Payer *et al.* 1983; Peña *et al.*, 1995; CILA, III, 66) (ver capítulo V. 2); un último personaje es *Vegetus Auti f.*, nacido en *Conimbriga*, donde se le dedicó el epígrafe, pero que falleció en el *Mons Marianus* (Mangas y Orejas, 1999: 275).

Respectos a éstos personajes, parece indudable su vinculación con la áreas mineras, hecho que no implica que en todos los caso estemos ante mineros. Por otro lado, el origen aparece indicado en las dedicaciones, que a veces es cercano (como el del egelestano) y otras muy distante (el cluniense, el cantabro y el de conimbriga). La onomástica es, o bien indígena, como el de *Vegetus*, o de tipo romano, que esconde, sin embargo, a indígenas, en algunos casos romanizados, como es el caso de *T. Pompeyo Fraterno*, el cluniense, de la tribu Galería (Mangas y Orejas, 1999: 275).

Otros muchos más ejemplos se conocen en la epigrafía documentada en las minas de la provincia de Huelva (Blanco, 1962; Blanco y Luzón, 1966: 83-84; Luzón, 1970a). Parte de las gentes vinculadas a las minas procedían de lugares próximos: *Arucci*, *Turobriga* (ambas cerca de Aroche); como puntos de origen más distantes hay

---

<sup>104</sup> En esta inscripción se lee lo siguiente: *IMP(eratori). NERVAE. CAESARI. AVG(usto)/ PONTIFICI. MÁXIMO TR(ibunicia)./(P)OTEST(ate). P(atri). P(atriciae). CO(n)S(uli). III/ (DESI)G(nato). IIII. PUDENS. AVG(usti). LIB(ertus)/ (P)ROCURATOR./ (DE SU) O. POSSSUIT.* (CIL, II, 956; Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981).

<sup>105</sup> En la inscripción se lee: *IMP. NERVAE/ CAESARI/ ANG. LIB/ PROCURATOR.*

que citar algunas ciudades como *Olisipo*, *Arabriga* o *Emerita Augusta*. Las áreas de partida más distantes de los emigrados eran la Meseta Norte y el Noroeste (galaicos y lusitanos); entre los puntos de origen aparecen *Termes*, *Novaugusta*, *límicos* e *interámnicos*, del sur de Orense y Norte de Portugal. Independientemente de las inscripciones en las que el origen es explícito, la onomástica de otros documentos apuntan a la misma dirección, ya que muchos nombres tienen su ámbito de distribución en el Noroeste, Meseta Norte y Lusitania. Así *Camulus*, *Boutia*, *Avellus*, *Galucus* y *Reburri*, entre otros (Blanco y Luzón, 1966: 84; Luzón, 1970a; Mangas y Orejas, 1999: 283-283). Pero, en los epígrafes, no sólo se refleja la llegada de hombres sino también de mujeres, como es el caso de *Novaugusta*, la celtibérica (CIL, II, 3. 353; Luzón, 1970: 297).

Generalmente se ha propuesto que estos personajes constatados en la epigrafía, procedentes de zonas no mineras, serían una mano de obra libre (*mercenarii*) que vendrían atraídos a las áreas mineras por las mejoras de las condiciones laborales, recogidas en las tablas de Vipasca, para trabajar a cambio de un salario. Pero más allá de estos presupuestos, seguramente, como ya indicaban Mangas y Orejas (1999) y García Romero (2002: 441), estos ejemplos atestiguados representan sólo a aquellos emigrantes con mayores posibilidades económicas, los que pudieron garantizarse ese privilegio. Por tanto, podríamos tener constancia en tales documentos de los escalones superiores de las sociedades mineras: inversionistas, arrendatarios, etc., más que simples trabajadores de la mina.

Recientemente Orejas propone que, posiblemente, la epigrafía funeraria de la zona minera del Suroeste refleje la presencia de los *coloni*, que en ocasiones presentan onomástica romanizada, y no trabajadores libres. Las tablas de Vipasca mencionan la existencia de *mercenarii* y de esclavos de los *coloni* (los explotadores de las minas concedidas por el procurador en condición de venta o arrendamiento), que estarían empleados en las tareas minero-metalúrgicas y las domésticas. El reflejo epigráfico de esta mano de obra libre o esclava es prácticamente nulo y el registro arqueológico es insuficiente. De esta forma, las zonas mineras se convertirían en un foco de atracción de gentes de diversos lugares (tantos cercanos como lejanos) con ganas de hacer negocio explotando las minas, los *coloni*, dentro del nuevo marco administrativo imperial de las minas, como ya había sucedido en época republicana con la llegada de itálicos a las explotaciones del sur de Hispania (Sureste y Sierra Morena) (Mangas y Orejas, 1999: 283-284; Orejas y Sastre, 2002: 88-89; Orejas, 2005: 67; Orejas, 2005a: 317). No obstante, esto no impide que en dicha época se produjera la llegada de mano de obra libre de otros lugares a trabajar en las minas.

Por tanto, probablemente, los ejemplos conocidos para la zona minera de Cástulo, el epígrafe de *Paternus* el orgenomescio, siguiendo la lectura del CILA, III, 64, del difunto y un dedicante, y la inscripción dedicada al ciudadano romano de la tribu Galería *Fraternus* el cluniense, informen de la presencia de personas dedicadas a alguna actividad asociada a las minas o de arrendatarios, miembros de sociedades mineras o, por la cronología de los epígrafes, de *coloni* provenientes del norte peninsular que tendrían la concesión por parte del fisco imperial, en este caso de su representante en las minas, el *procurador metallorum*, de explotar uno o varios pozos de las minas de El Centenillo a partir de época Imperial. El fisco imperial, a través de su procurador (uno

de ellos bien pudo ser *M. Ulpio Hermeros*) percibiría unas tasas o cantidades por el arrendamiento o venta de los pozos y, a cambio, los colonos disponían de los metales extraídos, posibilitando así el enriquecimiento de éstos y fomentando la llegada de emigrantes evidenciada en la epigrafía. Por otro lado, no podemos descartar la opción de que los personajes de estas inscripciones fueran trabajadores libres llegados de otros lugares. Detrás de estas inscripciones, probablemente, estarían los *collegia* quienes se responsabilizarían del coste de las honras fúnebres y epígrafes, ya que era difícil que con su salario pudieran sufragar los gastos que esto suponía

Quizás, algunos de los nombres identificados en los lingotes encontrados en el Sudeste francés, como procedentes del Sudoeste hispano, reflejen también a estos *coloni* (Laubenheimer, 1973, nº 16): así *Primulus* (et) *Silo* (reinado de Antonino Pío), aunque también puede tratarse de esclavos o libertos relacionados con la administración imperial (Mangas y Orejas, 1999: 284).

Estos grupos de arrendatarios, *conductores*, están también documentados en varios *metalla* danubianos; por ejemplo, la epigrafía de *Alburnus Maior* revela la existencia de gentes de estatuto peregrino que realizaban actividades claramente relacionadas con las minas: financieras, compraventas de esclavos y quizás conductores de las minas (*leguli aurariarum*, CIL., III, 1260 y 1307) (Mrozek, 1968: 320-321). La onomástica permite además identificar distintos grupos; entre ellos, destacan los ilirios libres (sobre todo *Pirustae*, probablemente oriundos de Dardanie), desplazados a esta región en diversos momentos del s. II d.C. En ocasiones, éstos eran dueños de esclavos y de casas y desarrollaban actividades económicas y financieras. Incluso, a veces aparecen contratando a trabajadores asalariados. También hay un grupo menos abundante de gentes con el nombre griego, y por último, con onomástica latina o latinizada (Mrozek, 1968: 310-316; Mangas y Orejas, 1999: 284).

Los trabajadores de las minas, al igual que los explotadores (*coloni*) de las minas, como se observa en las leyes de Vipasca, estaban organizados en asociaciones o *collegia*, que desplegaban actividades muy variadas: fiestas en honor de los dioses patronos de la colectividad, banquetes comunes en determinadas fechas, organización y administración de fondos destinados al funeral, entierro dentro de un cementerio común y cuidado de la tumba de cada uno de sus miembros fallecidos (Blanco y Luzón, 1966: 81-82). Un ejemplo de este tipo de *collegia* lo proporciona una lápida de Riotinto dedicada a Júpiter, *Iovi Optimo/ Máximo Colle/gium Salvatare[m]* (Luzón., 1970), sociedad ésta que estaría destinada a atender las necesidades médicas y funerarias de sus afiliados (Blanco Freijeiro y Rothenberg, 1981 15-16). Quizás otros ejemplos de *collegia* relacionados con la actividad en las minas proceden de las inscripciones procedentes de un *opus signinum* de la Loma de Herrerías (Mazarrón), Cartagena y Cabo de Palos (CIL II, 3433; CIL II, 3434), en las que aparecen mencionados como *magistri* tanto libres como esclavos y libertos (Ramallo y Berrocal, 1994: 114-117). En la epigrafía provincial tenemos constancia de la existencia de dos *collegia* urbanos, uno en Sorihuela (CILA, III, 255, pp. 288-289) y otro en el término de Santo Tomé (CILA, III, 384, pp. 433-434).

El panorama que presentan las explotaciones del noroeste peninsular, pese a tratarse también de minas imperiales, dista bastante del esbozado en párrafos anteriores



para las minas de Sierra Morena y el Sudoeste. Tras la incorporación del noroeste peninsular al dominio romano, que puso fin a la conquista de Hispania en el 19 a.C., el oro, que hasta entonces había sido explotado a pequeña escala por los indígenas, adquirió para Roma un gran valor estratégico. La decisión de Augusto de fortalecer el sistema monetario romano, apoyándolo, en el áureo, hizo imprescindible que el Estado Romano necesitara controlar un abastecimiento regular de oro. Así, las minas y toda la infraestructura necesaria para su explotación eran *res fiscales*. La dominación del noroeste implicó una reorganización radical del espacio y de las relaciones sociales y políticas de la *ciuitas* en el nuevo marco de articulación de las relaciones con Roma. Las poblaciones fueron sometidas bajo el estatuto peregrino por lo que estuvieron obligadas a satisfacer las exigencias fiscales impuestas por la *Urbs*. El edicto del Bierzo es una buena muestra de que la intervención romana fue rápida, y de hasta qué punto alteró las relaciones previas creando marcos territoriales y jugando con privilegios para premiar y castigar a las comunidades locales según su actitud hacia los dominadores. En este marco general, las minas quedaron como *ager publicus* bajo el control fiscal, pero a diferencia de lo que ocurre en las minas de Sierra Morena y Sudoeste, el *fiscus* mantuvo la explotación directamente sin recurrir a la adjudicación de concesiones mineras. La diferencia estriba en que, en este caso, el Estado estaba interesado directamente por el mineral explotado, el oro, y no por las tasas que pudieran derivarse de la explotación indirecta (Mangas y Orejas, 1999: 294-302; Orejas, 2005: 67; Orejas, 2005a: 313-315; Orejas y Sánchez-Palencia, 2002; Orejas y Sastre, 1999; Sánchez-Palencia *et al.*, 2006: 268-269).

En resumen, el nacimiento de un nuevo régimen político, social, económico y fiscal, el Imperio, llevó aparejado, por un lado, una reorganización territorial, por la que la región minera de Cástulo quedó integrada dentro de la provincia Tarraconense, probablemente por los intereses económicos y agrícolas, y por otro, un cambio del régimen jurídico de las minas. Así, a partir de este momento, a lo largo del s. I y II d.C., se detectan en las explotaciones mineras, en síntesis, las siguientes situaciones:

- La mayor parte de las minas, las más productivas y rentables, o las que producían metales raros o estratégicos, quedaron bajo el control imperial y gestión del fisco (incluso las minas que se encontraban en provincias senatoriales, como la Bética), disminuyendo a partir de esta época el papel de los publicanos y las sociedades mineras, aunque siguieron existiendo algunas a lo largo del Alto Imperio, como la anteriormente citada *Societas Castulonensis*, dedicada a explotar los yacimientos de galena argentífera de la Sierra Morena Oriental. El fisco imperial pudo poner en marcha los mecanismos e infraestructuras precisas para una explotación directa (las minas del Noroeste peninsular), o bien los procedimientos necesarios para obtener los beneficios indirectamente de los yacimientos a través de los procuradores y libertos imperiales, los cuales, concedían a los *coloni* la explotación de uno a más pozos mineros a cambio de pagar unas tasas y cantidades al fisco por la venta de los pozos (por ejemplo, las minas de la Faja Pirítica del Suroeste). Este tipo de explotación también se documenta en la zona de Sierra Morena, como prueba la presencia de *libertos* y *procuradores* imperiales; un ejemplo de esto es la existencia de un procurador del *Mons Marianus*, o, en esta zona de estudio, del liberto imperial *M. Ulpio Hermeros*, de El Centenillo, y de *Q. Torio Cuello*, que fue administrador, entre otros cargos, de la Bética (Orejas *et al.*, 1999: 276; Orejas, 2005; Orejas, 2005a).

- La existencia de minas en manos particulares, cuyo ejemplo más famoso son las minas de *Sextus Marius*, las cuales fueron confiscadas por Tiberio. Minas que probablemente se recibirían como un favor imperial, que el mismo poder podía reclamar en otro momento. El problema es precisar si éstas se trataban de bienes privados o de un tipo de concesión especial. El propio nombre de las minas Antoniana y Samariense (Plinio, *N. H.* 34, 164-165) parecen indicar que en algún momento estuvieron en manos privadas (Orejas *et al.*, 1999: 276-277; Orejas, 2005: 68).

- Las minas que integrarían el *ager publicus* de las ciudades. El ejemplo mejor conocido es el de las minas de Cartagena y, probablemente, las de *Astigi* y las de Cástulo (Orejas *et al.*, 1999: 276).

## **IX. 2. 2. El Bajo Imperio**

Durante el Bajo Imperio, las minas del Alto Guadalquivir, según los testimonios arqueológicos y numismáticos, continuarían explotándose, aunque no todas, ni con la misma intensidad y rendimiento que en el periodo republicano y altoimperial. Probablemente, la explotación se reduciría a labores de reducidas dimensiones y en las que no harían falta grandes infraestructuras. En estos momentos, a partir del s. II d.C., el Estado romano va a centrar su interés en otros focos mineros, como el Sudoeste y Noroeste peninsular, las minas Dacias o las Británicas. Es posible que entonces las minas más pequeñas, menos rentables o de difícil acceso, dejaran de ser atractivas para el fisco, y su explotación se dejaría en manos de comunidades locales o de particulares, en condiciones productivas y fiscales distintas (Pastor *et al.* 1981: 66; Mangas y Orejas, 1999: 275).

## X. LA MANO DE OBRA EN LAS MINAS ROMANAS DE SIERRA MORENA

### X.I. LA MANO DE OBRA

La puesta en explotación de yacimientos mineros en Sierra Morena debió exigir el concurso de múltiples trabajos, siendo estos de muy diversa índole. Determinadas tareas sólo podían ser realizadas por técnicos que tuvieran conocimientos sobre geología, prácticas metalúrgicas, sistemas de extracción, topografía, etc.; es muy probable que algunos de estos trabajos recayeran sobre el ejército, como ocurre en las minas de oro del NW peninsular; por otro lado, las actividades administrativas y contables exigían el concurso de otro personal especializado. Según el régimen de explotación esbozado en el punto anterior, pudo haber representantes de las sociedades de publicanos, o simplemente, particulares arrendatarios de minas o personas dedicadas al sector servicios. Por último, los obreros de las minas tenían que cubrir varias y diferentes tareas, ya que no sólo era necesario el trabajo en los frentes de las minas, pozos, galerías, trincheras o rafas, sino también en la preparación de infraestructuras (entibaciones, galerías de desagüe...), en el aporte y preparación de materiales (madera, por ejemplo), de máquinas (norias, tornillos de Arquímedes... (Fig. 453)) y de las herramientas necesarias para las actividades extractivas (picos, punterolas, martillos, *malleus*, cubos, cestos, etc.) (Fig. 425), así como en la creación de ciertas infraestructuras en las que tendría lugar el tratamiento del mineral extraído, que frecuentemente se realizaba a pie de mina, como eran el triturado, el lavado o la fundición del mineral (cribas (Fig. 465), molinos, lavaderos (Fig. 344) y hornos (Fig. 469)). La ley de Vipasca ha puesto en evidencia la importancia que tenían en las explotaciones mineras las actividades del sector servicios (ferretería, batán, barbería, escuela, baños). Así, en los grandes centros mineros se necesitaría abundante mano de obra de diferente *status*, condición y cualificación, por lo que no se pueden aplicar a todos los trabajadores las condiciones de dureza descritas por Diodoro (V, 38, 1) (Mangas y Orejas, 1999: 211).

Para llevar a cabo el estudio de la mano de obra en las minas hispanas es indispensable la interrelación de los datos proporcionados por los textos antiguos, la epigrafía, la numismática y la arqueología, ya que las fuentes no constituyen conjuntos cerrados de datos autónomos sino, más bien, canales de información complementarios (Orejas y Sastre, 2002: 85).

Las condiciones de la mano de obra de las minas no permanecieron inalterables desde las primeras experiencias en Macedonia o en las minas del entorno de Cartagena; por contra, éstas reflejan claramente la evolución de las diferentes formas de integración de las poblaciones conquistadas, que se vuelven provinciales bajo la dominación romana. Durante el transcurso de los siglos esto dio lugar a una serie de formas de sumisión y dependencia que no pasaban por la consolidación de estatutos jurídicos estandarizados ni implicaba necesariamente un estatuto servil. La fiscalidad, la imposición de tributos como señal de dominio sobre los provinciales, hizo posible, a menudo, la obtención de los recursos mineros en los territorios conquistados y la captación del trabajo de las comunidades locales (Orejas y Sastre, 2002: 85).

La mano de obra dependió en buena medida de la naturaleza de las minas y sus posibilidades técnicas de explotación, es decir, de su rentabilidad y de las características de los minerales extraídos, así como del tipo de posesión y sistema de gestión y explotación. Lógicamente, como señalábamos en el capítulo anterior, las circunstancias variaron mucho entre las grandes explotaciones controladas directamente por el fisco imperial, que contaron con amplias infraestructuras, las grandes zonas mineras explotadas por una o varias sociedades de publicanos, o bien las gestionadas por publicanos individuales, por pequeñas sociedades, por particulares o por ciudades (Mangas y Orejas, 1999: 212).

### **X.I.1. Periodo Republicano**

Son pocos los datos que se tienen respecto a la mano de obra empleada en las minas de Sierra Morena durante la época romana republicana a pesar de ser el periodo de mayor explotación de la región. Los restos arqueológicos y las citas de algunos autores clásicos destacan la importancia de los esclavos como principal mano de obra en las minas, abundante y barata, para la época republicana. Polibio, tal como lo transmite Estrabón (III, 2, 10), indica que en las minas cercanas a Cartagena trabajaban unos 40.000 hombres (*tetras myriadas anzrópon*), cifra que incluiría no sólo a los mineros sino también a los trabajadores, libres y esclavos, dedicados a toda una industria secundaria y al sector servicios, dependientes de la explotación de las minas, en unos 400 km<sup>2</sup>. Sin embargo, es interesante señalar otras referencias literarias antiguas que reflejan un rechazo a la existencia de importantes acumulaciones de trabajadores en las minas; a este respecto, destacamos la orden del Senado (*lex censoria*) de que en las minas de oro de Bessa (*Victimulae*, Biella, Piamonte), explotadas por los publicanos (Gambari, 1999: 89), no se concentrasen más de 5.000 hombres (Plinio, *N.H.*, XXXIII, 78) (Mangas y Orejas, 1999: 233; Sánchez-Palencia *et al.*, 2006: 267-268).

En un pasaje acerca de las minas ibéricas, Diodoro (nos transmite dos referencias interesantes sobre sus explotadores: por un lado, señala la llegada de una muchedumbre de itálicos que compraron esclavos para que trabajasen en estas minas, realizando labores subterráneas; y por otro, que los entregaban (los esclavos) a los que estaban al frente de las minas, equivalentes a “capataces”. Probablemente, el personaje de mayor dimensión representado en el relieve de Palazuelos (Linares) (Fig. 85 y 86) se trate de un “capataz” que llevaba al hombro unas tenazas grandes y un objeto, interpretado como una campana, o una cantimplora o vejiga en la que transportaba el aceite para las lucernas o agua (Blanco y Luzón, 1966: 85; Domergue, 1990: 352). Nada del texto de Diodoro nos aclara quiénes eran estos “capataces”, que tanto pudieron ser itálicos (quizás esclavos o libertos venidos con ellos o enviados por los adjudicatarios), como indígenas, los cuales eran buenos conocedores de estas minas. Según Mangas y Orejas, es posible que parte de los trabajos que podemos denominar como técnicos, es decir, prospecciones, decisión de áreas de explotación, trazados de pozos y galerías y determinación de sistemas de desagüe estuviesen bajo su responsabilidad, además del control directo de la evolución de las labores (Mangas y Orejas, 1999: 234).

Otra referencia a esclavos procede de Plinio el Joven (*Epis*, III, 4-27; IX, 1-22; VI, 29, 8-9; VII, 33, 4-8), refiriéndose a que el procónsul Cecilio Clásico vendió a muchos béticos como esclavos, aunque ninguna noticia nos informa directamente sobre

el destino de éstos (Mangas y Orejas, 1999: 258).

Las diferentes guerras de conquista llevadas a cabo por los ejércitos romanos en la Península Ibérica se convertirían en un filón de donde procederían el mayor número de esclavos, en su mayoría prisioneros de guerra, que se vendería para que trabajaran en las minas, en el campo, en el servicio domésticos, etc. En las fuentes literarias hallamos numerosos relatos referentes a los prisioneros caídos en los años de guerra y a su venta como esclavos. Así, por ejemplo, se pueden mencionar los 10.000 prisioneros hechos por los hermanos Escipiones tras vencer a Asdrúbal en el 215 a.C. (Eutropio, 311), o los 1.000 prisioneros que Escipión hizo tras la caída de *Iliturgis* (Livio, 24, 41) y de *Oringis* (Livio, 28, 4, 1), o, por último, el enorme botín de riquezas y de hombres obtenidos por los romanos al conquistar Cartagena (Appiano, *Iber.* 19; Polibio, 10, 18, 3; Livio, 28, 4, 1) (Mangas, 1971: 41-47). Estos son los testimonios más significativos de esclavos con los que contamos; no obstante, no conocemos nada de cuál fue el destino de los mismos: las minas, servicios domésticos, etc.

Los poblados fortificados de Salas de Galiarda, Los Escoriales y Palazuelos (Acedo, 1902; Domergue y Tamain, 1971: 218-220; Corchado y Soriano, 1962; 1980; Gutiérrez Soler, 2000; Gutiérrez Soler *et al.*, 2002), todos ellos en Sierra Morena Oriental, se han interpretado, en algún momento, como auténticas fortalezas destinadas a controlar los trabajadores esclavos de las minas. En esa misma línea, Blázquez interpretó las construcciones de La Loba como un poblado minero de esclavos de Fuenteovejuna, donde habría cientos de éstos recluidos, a modo de una especie de “campo de trabajo”. En este mismo sentido, el autor justifica la necesidad de una presencia militar permanente (Blázquez, 1981).

Sin embargo, entre la epigrafía procedente de las zonas mineras no se conoce ninguna inscripción que aluda a esclavos. Los únicos esclavos y libertos documentados en esta área de estudio proceden de la epigrafía castulonense (Pastor, 1984-1985; Blázquez, 1974; 1984) y de otros núcleos urbanos romanos del Alto Guadalquivir (CILA, III), siendo, en su mayoría, privados, y no acreditándose libertos públicos. Un ejemplo procedente de Cástulo es el liberto *Zozisimus* (CIL, II, 3286), con un nombre típicamente celta. Además, se conoce la existencia de otros nombres de esclavos castulonenses, que destacan por tener el nombre griego y por ser privados, sin hallarse, al igual que ocurre con los libertos, esclavos públicos (Pastor, 1984-1985; Blázquez, 1974; 1984; CILA, III). Normalmente, los esclavos documentados en la epigrafía son generalmente aquellos que pertenecen al servicio doméstico de la casa del emperador o de una familia poderosa, desempeñando, por tanto, un papel importante dentro de éstas.

El hallazgo de una tibia humana, en torno a la cual se ceñía una argolla de hierro, en el Coto de la Fortuna (Murcia), parece confirmar la presencia de esclavos o de condenados para la realización de los trabajos más duros dentro de la mina, corroborando, en cierta medida, las palabras de Diodoro. El elevado número de libertos y esclavos documentados en la epigrafía de Cartagena confirmaría, según Ramallo y Asensio, la existencia de una masa de cautivos que, en gran parte, estaría vinculada con la actividad minero metalúrgica (Ramallo y Berrocal, 1994: 105-106). Sin embargo, la asociación de éstos al trabajo minero no es evidente. De hecho, la

inmensa mayoría de las inscripciones de Cartagena mencionan a esclavos y libertos privados (Mangas, 1971: 69, 137 y 347-355).

Los libertos, con una notable presencia en Cartagena, no sólo estaban presentes en la actividad minera, sino que también, como los de las grandes familias de esta ciudad (*Atellia, Aquina, Lucretia*, etc.) (Mangas, 1971: 347-355) aparecen registrados en otros ámbitos. Parece indudable el importante papel desarrollado por los libertos de las familias de mayor peso en la vida de la región y, especialmente, en las minas. Hay dos posibilidades para explicar su presencia en el ámbito minero: o bien, se trataba de libertos que actuaron como agentes de patronos itálicos que no llegaron a abandonar su lugar de origen, o bien, se quedaron en *Carthago Nova* en una segunda generación, tras el regreso de los itálicos, que dejaron sus negocios en manos de dichos libertos. Quizás, estas responsabilidades les dieron la ocasión de abandonar el estatuto servil. Éstos no sólo aparecen en las minas, sino que también es muy común su aparición, en la epigrafía de la zona, a veces, desempeñando otras actividades (Mangas y Orejas, 1999: 229). Domergue apunta, para algunos libertos, dada su onomástica, *Laetilia M. l. Priamus, Laetilia M. l. Marta*, etc., la posibilidad de que procediesen de mercados de esclavos orientales, entre otros, de Delos (Domergue, 1990: 336). Sin embargo, el carácter greco-oriental del nombre también puede relacionarse con el grado de cualificación de los mismos como contables, amanuenses o administradores (Mangas y Orejas, 1999: 236).

De Sierra Morena, conocemos el nombre de *T. L. Duso*, liberto de *T. Iuuentius*, a través de un lingote de plomo del s. I d.C. Éste sería un antiguo esclavo de *Iuuentius* (un arrendatario) que, durante su esclavitud, trabajó en las minas explotadas por su dueño, manteniéndose al frente de las mismas tras su liberación (Domergue, 1990: 336).

Los esclavos pudieron estar dedicados a toda clase de trabajos, tanto manuales, en el mismo frente de las explotaciones (galerías, pozos y rafas) o en las fundiciones, como técnicos y administrativos. Muchos de ellos, probablemente, trabajarían en las minas desde su infancia. Una vez liberados (pasando a ser libertos) pudieron quedarse en la explotación de su dueño, donde debieron desempeñar el papel de gestor de dichas minas (como hemos visto en la epigrafía de Cartagena y de Sierra Morena), o salir de este mundo para dedicarse a otros oficios y convertirse, a su vuelta, en explotadores mineros (Domergue, 1990: 336-337).

De acuerdo con las fórmulas de sometimiento de las poblaciones del Alto Guadalquivir a Roma, que ya se han esbozado en el capítulo anterior, los indígenas pudieron verse involucrados de diversas maneras en la explotación minera de sus territorios. Por un lado, la aristocracia indígena quizás pudiera, incluso, optar a la adjudicación de minas y, en este sentido, hay que pensar en el enriquecimiento de algunos de ellos gracias a las explotaciones, como Sexto Mario. Además, en esa misma línea, apuntan ciertas alusiones de Diodoro y de Posidonio. Otros nativos pudieron ser empleados como capataces, según describe Diodoro, y, por último, las poblaciones locales pasarían a formar parte de la mano de obra como esclavos o como peregrinos (mano de obra indígena libre), hecho este que depende de cómo se produjera la anexión de la zona. Sabemos que en las minas de oro del NW los astures (indígenas) fue la principal mano de obra empleada, tal y como señala Floro. No sabemos hasta qué punto estos trabajadores se dedicaron exclusivamente a tareas mineras o metalúrgicas, o si

pudieron compaginarlas con tareas agrarias, ganaderas y domésticas<sup>106</sup>. Ante esto, hay que anotar que la mayoría de los asentamientos con una cronología claramente republicana están asociados a las actividades mineras, mientras que los de vocación agraria suelen datarse en época altoimperial y se instalaron, como señalábamos en el capítulo anterior, en el mismo valle del Guadalquivir y en el de sus afluentes (Mangas y Orejas, 1999: 259; Orejas, 2005: 64).

A la hora de tratar la problemática de la mano de obra en las minas de Sierra Morena hay un aspecto que no podemos dejar de lado: el régimen de explotación de las minas. Como hemos apuntado en el capítulo anterior, las minas de este distrito, al igual que las del sur peninsular, se arrendarían a múltiples adjudicatarios o compañías, fragmentando así el espacio productivo. Este hecho se debe de relacionar con la existencia de grupos no muy abundantes de trabajadores (dado el tamaño pequeño o medio de las concesiones), dependientes de los particulares o sociedades, en los que los esclavos, comprados por éstos (por tanto, esclavos privados), podían convivir con una mano de obra indígena libre (peregrinos), la cual hubo de recibir un pago por su trabajo (*merces*). En relación con estos pagos a los trabajadores libres se entiende la presencia de moneda, aunque es difícil establecer una evaluación del porcentaje de la mano de obra servil con relación a los trabajadores libres. Únicamente, sociedades como la *Societas Castulonensis*, alcanzó una mayor entidad y, quizás en sus dominios, bastantes extensos, pudo tener una mayor concentración de trabajadores, relacionada con trabajos de gran envergadura y con necesidades de importantes infraestructuras (Mangas y Orejas, 1999: 237). Así, ante este marco, cada adjudicatario o sociedad se encargaría de buscar la mano de obra, tanto esclava como libre, necesaria para poner en explotación sus concesiones.

Las monedas y las piezas de plomo que aparecen asociadas a estos espacios mineros son un documento excepcional para acercarnos a las gentes que vivieron y trabajaron en dichas áreas. En estas, la circulación monetaria fue muy precoz (s. II a.C.) y los usos monetarios muy similares. El hecho se podría relacionar con la presencia de itálicos, que se instalaron para organizar la explotación de los recursos y que reproducían sus usos monetarios, aunque esto no lo explica todo (Mangas y Orejas, 1999: 260-261).

Las monedas mineras de plomo y de bronce (la serie paralela de Cástulo, las contramarcadas y los plomos monetiformes) (ver capítulo V. 4) son numerarios que se acuñaban y circulaban exclusivamente en ámbitos mineros. Algunos de ellos, como las monedas contramarcadas y los plomos, no están sancionados oficialmente, tan sólo tenían validez dentro del marco de acción de la sociedad o el ente emisor de la misma, en este caso, los arrendatarios o sociedades responsables de la explotación de una área minera. Su circulación debió de ser intensa en estos ámbitos reducidos, como demuestra el grado de desgaste y el envejecimiento de las piezas. Además, la aparición de dichas monedas estaría vinculada a la falta de numerario oficial.

---

<sup>106</sup> En la minería contemporánea de Linares está muy bien constatada la presencia de obreros que, durante una parte del año, se dedicaban a trabajar en el campo, y en la otra, trabajaban en las minas. Esta es una de las hipótesis esgrimidas por Arévalo para explicar la presencia de moneda de *Obulco* en las áreas mineras de Sierra Morena (Arévalo, 1998).

La presencia de moneda y de una circulación monetaria precoz en el área minera de Sierra Morena indicaría la creación de un espacio económico en cuyo interior había relaciones sociales y económicas. Así, la presencia de moneda está vinculada con la presencia de mano de obra asalariada, aunque ignoramos sus condiciones y forma de dependencia. Esto supuso un cambio en la forma de vida, las poblaciones entraron en circuitos comerciales y formas de pago propiamente romanas. Lógicamente, esto también se relaciona con la introducción de productos como el vino (ánfora greco-italicas y Dressel 1), cerámicas de importación y modelos arquitectónicos y decorativos del Mediterráneo central y oriental, así como imitaciones locales de los mismos. De igual manera, los datos numismáticos también nos informan de espacios económicos relativamente cerrados, con piezas que no tenían validez fuera del mismo. Estas monedas viajaron poco, y cuando lo hicieron, fue dentro de regiones mineras, en algunos casos, quizás en el marco de las labores controladas por una misma sociedad como, por ejemplo, la S.C. De hecho, gran cantidad de las monedas de Cástulo aparecen en las áreas mineras meridionales, Sierra Morena y Suroeste peninsular (Chavés Tristán, 1987-88; Mangas y Orejas, 1999: 264).

### **X.I.2. Periodo Imperial**

Durante los primeros años del Imperio, y hasta el s. I d.C., se observan una cierta continuidad de elementos tardorepublicanos, al menos, en determinados aspectos: siguen vigentes algunos arrendamientos; algunas sociedades, como la S.C. continúan funcionando, y perviven los poblados vinculados a las labores mineras, como por ejemplo, el Cerro del Plomo. Pero a la vez, las nuevas circunstancias administrativas y fiscales del Imperio tuvieron importantes repercusiones en el régimen jurídico de las explotaciones mineras. Así, las minas más importantes y rentables quedaron bajo el fisco, que podía explotarlas directamente (minas de oro del NW) o indirectamente (minas de Sierra Morena y Suroeste) a través del *procurator metallorum* y los *coloni*; mientras que otras minas pudieron encuadrarse dentro del *ager publicus* de algunas ciudades.

Paralelamente a esta nueva concepción de las minas en el Alto Imperio, se observa un cambio en las condiciones sociales del trabajo. Por un lado, de esta etapa tenemos testimonios más claros de la existencia de mano de obra libre (*mercenarii*), la cual parece tener mucha mayor presencia en las minas. Por otra parte, la situación de la mano de obra esclava cambió cualitativa y cuantitativamente, disminuyendo su peso e importancia. Y por último, como consecuencia de estos cambios durante el periodo altoimperial, va a aparecer otra fuerza productiva muy rentable para el trabajo de las minas, los *servi poenae*, *damnati ad metalla* y *damnati ad opus metalli*, los condenados libres a trabajar en las minas, la condena más dura después de la muerte. La *damnatio ad metalla* parece que continuó suministrando mano de obra a las explotaciones mineras, de forma regular, en los siglos siguientes. De hecho, la mayor parte de las referencias proceden de textos de los siglos III y IV (S. Juan Crisóstomo, *In I Cor.* 23, 5) (Rodríguez Ennes, 1992).

A este respecto, dentro de la “epigrafía minera” de Sierra Morena tan sólo se registra la presencia de un esclavo. Se trata de *Corinthus* (Domergue, 1990: 339, Tabla



XVI), siervo de *Sextus Marius*, que falleció en *Corduba* y que pudo estar relacionado con el ámbito administrativo de las minas de dicho *potentior* antes de las confiscaciones de Tiberio, o simplemente con el doméstico. También en Córdoba, a principios del siglo I d.C., vivía un liberto, *M. Aerarius Telemachus*, médico de *la Societas Aeraria* (Domergue, 1990: 342).

El texto de las tablas de Vipasca informa sobre los diferentes tipos de trabajadores del *metallum*: por un lado, menciona la presencia de esclavos (*servi*) y, por otro, de trabajadores libres asalariados o *mercenarii*. Cada *coloni* contaría tanto con esclavos, comprados en subasta pública, como con trabajadores libres. La ley de Vispasca ofrece algunas precisiones sobre los esclavos en las minas: aparecen mencionados como uno de los grupos que podía acudir a los baños públicos (Vip., I, 3); y éstos eran azotados y siempre expulsados del distrito minero por robos o por sabotajes a las instalaciones de las minas (Vip., II, 10, 13 y 17). Sin embargo, tanto en las planchas de Vipasca como en otros documentos epigráficos, resulta difícil discernir cuándo las referencias indican la existencia de esclavos trabajando en las minas y cuándo se trata de esclavos domésticos. Para el segundo caso, se conocen algunos ejemplos, como el contenido en el primer bronce de Vipasca (4 y 5), en el que se alude a trabajos realizados por esclavos domésticos (peluquero, zapatero), o el del monumento funerario dedicado a un posible alfarero, *L(ucius) Reburinus Olisip(onensis)*, por *Fortunata*, su esclava y contubernal (necrópolis de La Dehesa, Riotinto) (Domergue, 1990: 341-342; Mangas y Orejas, 1999: 286).

En cualquier caso, la ley de Vipasca permite detectar la presencia de esclavos mineros y metalúrgicos dedicados a la explotación de escoriales y canteras (Vip., I, 7 y II, 10, 13 y 17) (ver anexo nº 2: 82, 83 y 85), así como de esclavos domésticos (Vip., I, 4 y 5). Además, otros pasajes informan sobre las ventas, en subasta pública, de esclavos (Domergue, 1990: 341-342; Mangas y Orejas, 1999: 286).

Asimismo, en las coetáneas minas danubianas, la información sobre los esclavos es parca, y la mayor parte de los documentados pertenecieron a la administración pública. En algunas de las tablillas de *Alburnus Maior* se señala la existencia de un comercio de esclavos, aunque no sabemos nada acerca de su destino. El elevado precio de algunos esclavos en relación con el salario de un trabajador libre, permite pensar que algunos fueran comprados por sus especiales cualificaciones profesionales (Mrozek, 1968: 321-326; Mangas y Orejas, 1999: 286-287).

Con la pacificación de Augusto, empiezan a disminuir los prisioneros de guerra y, por tanto, se produce un encarecimiento de los esclavos, lo que, en parte, propiciará la utilización de mano de obra libre asalariada<sup>107</sup>, los *mercenarii* de las leyes de Vipasca (Vip., I, 7 y II, 13 y 17). Este hecho está claramente constatado a través de la presencia

---

<sup>107</sup> A este respecto, las tablillas de *Alburnus Maior* (las minas de oro Dacias), indican el elevado precio de los esclavos en relación con el salario de los *mercenarii* (Mrozek, 1968). Un minero asalariado en las minas dacias cobraba 210 denarios al año, mientras que un esclavo adolescente o adulto costaba 600 y 420 denarios, respectivamente. Probablemente, durante este periodo, a los explotadores de las minas les sería mucho más rentable pagar el sueldo de un trabajador libre que comprar un esclavo, a cuyo alto precio de compra había que añadir el de su mantenimiento, en unas condiciones aceptables que evitaran su muerte.

de gran cantidad de moneda, utilizada para el pago del salario (*merces*), y en la epigrafía altoimperial del distrito de Cástulo, hecho que no ocurría en época republicana, como, por ejemplo, los epígrafes del cluniense *Fraternus*, de la tribu Galería (CIL, III, I, 65), el *Paternus* orgenomescio CIL, III, I, 64) y el egelestano *Q. Manlius Bassus* (CIL, III, I, 66)<sup>108</sup>. Respecto a éstos, parece indudable su vinculación con las áreas mineras, lo que no implica que en todos los casos estemos ante mineros, sino que pudieron dedicarse también a otras actividades ligadas a la minería (Mangas y Orejas, 1999: 275). Todos los epígrafes se han fechado en torno al s. I y II d.C. En el capítulo anterior, proponíamos la posibilidad de que estos personajes no fueran mano de obra libre sino arrendatarios, tanto de minas (*coloni*) como de otras actividades dentro del *metallum*.

El trabajo asalariado está constatado en las minas hispanas (leyes de Vipasca) y de las provincias danubianas, en especial, gracias a la conservación de tres tablillas enceradas (nº IX, X y XI) con los textos de contratos de *locatio conductio operarum*, pasajes que han servido para establecer las condiciones de trabajo y de pago de algunos mineros de las explotaciones auríferas dacias de *Alburnus Maior*. A la mano de obra libre asalariada se recurría en el mundo romano no sólo para el trabajo en las minas sino también para otras actividades, como la realización de obras públicas o las labores agrícolas. Los documentos dacios y las tablas de Aljustrel permiten precisar algunos aspectos acerca de las condiciones de vida y de trabajo, tanto de esclavos como de libres, que trabajaron en las minas del imperio romano. Así, a través de estos documentos podemos conocer cuestiones como cuál era el salario de un minero libre (210 denarios anuales), la duración de las jornadas laborales (entre 9 y 10 horas), los horarios, las diferentes sanciones de los contratos firmados por los mineros con los explotadores de la minas, los castigos y multas impuestas por robo, por ausencia al trabajo, por incumplimiento de condiciones, o del mantenimiento de las infraestructuras mineras, como servicios, etc.<sup>109</sup> (Mangas y Orejas, 1999: 286-289 y fig. 18)

Este aumento de mano de obra libre estaría relacionado también con la mejora de las condiciones laborales y técnicas, y la necesidad de trabajadores especializados (Le Roux, 1989: 177), aunque también pudieron ser empleados para los mismos algunos esclavos y libertos.

En la escala de trabajos duros y arriesgados, el primer puesto lo ocupaba el minero, para el que destinarían primeramente a los esclavos. Pero como consecuencia de los cambios citados, va a aparecer la figura de los *damnati ad metalla* (los condenados, los esclavos por condena) que, en parte, van a suplir la rentabilidad de la mano de obra esclava (Rodríguez Ennes, 1992: 426). El condenado pasaba a propiedad del fisco y, para distinguirlos de los *servi Caesaris*, los juristas los llamaban *servi poenae* (esclavo de la pena). A éstos se les marcaba con un hierro incandescente, se les tonsuraba la mitad de la cabeza y trabajaban encadenados (Rodríguez Ennes, 1992). A partir del s. II d.C., la pena de las minas reviste en dos aspectos: por un lado, *damnatio in metallum*, y por otro, *damnatio in opus metalli*, cuya diferencia estribaba en el grosor de la cadena y en la limitación de los movimientos. Esta última modalidad data de época adrianea y permite enviar a las minas a personas cuyo rango, hasta entonces, les eximía

---

<sup>108</sup> Todas estas inscripciones las hemos analizado en el capítulo V de esta Tesis.

<sup>109</sup> Para cualquier aspecto relacionado con las condiciones de trabajo y de vida de los mineros, recogidas en las tablillas de cera de las minas de oro dacias, nos remitimos a los trabajos de Mzorek (1968; 1989).

de tal pena (Le Roux, 1989: 176-177; Mrozek, 1989: 163; Rodríguez Ennes, 1992: 425; Santos Yanguas, 1992-93: 181).

Según Le Roux (1989: 176), la aparición de esta nueva condena se ligaría con la puesta en marcha de un sector minero de titularidad imperial. Por otro lado, García Romero (2002: 445) explica que sólo a finales del S. II d. C., a causa de la falta de mano de obra tanto libre como esclava, y debido al poco atractivo que poseía el trabajo en la mina para los *mercenarii* (trabajadores libres asalariados), se generaliza el empleo de los *damnati ad metalla*, que serían muy rentables para las explotaciones. Desafortunadamente, no disponemos de ninguna referencia concreta sobre su presencia en las minas de Hispania (Mangas, 1971: 50 y 78-81).

Mrozek (1989) señala que la presión económica fue la que animó al Estado a utilizar a gran escala la mano de obra libre asalariada, gracias a la cual éste pudo mantener la estabilidad del sistema monetario. Por tanto, las evidencias con las que se cuenta indican, *grosso modo*, que si bien es imposible que alguna de las fuentes permita precisar los porcentajes de mano de obra libre, esclava y condenada, sí parece probable que ésta fuese fundamental, sobre todo, durante época republicana, mientras que a partir del cambio de Era aparecen con más frecuencia otras fuerzas productivas, como los condenados y los trabajadores libres, que, en número, parecen aumentar considerablemente, como se constata en la epigrafía. No obstante, los datos disponibles para las minas de Vipasca ofrecen mucha analogía con las de *Alburnus Major* (Dacia, Rumania), en las que predominaba la población libre (Mrozek, 1989: 157).

Por otro lado, también queremos hacer alusión, brevemente, al panorama documentado en las minas de oro del NW peninsular que, según parece por recientes investigaciones, sería muy diferente del presentado hasta ahora para otras áreas mineras peninsulares. La diferencia obedecería a diversos factores, entre ellos, a las condiciones en que se produjo la conquista, a los propios intereses y necesidades del estado romano, y un último, al modo de apropiación y gestión de las minas, las cuales fueron explotadas directamente por el fisco imperial.

La magnitud de las obras llevadas a cabo para explotar el oro de las minas del NW ha hecho pensar siempre en la existencia de millares de esclavos y *damnati ad metalla*. Sin embargo, investigaciones recientes, llevadas a cabo por Sánchez-Palencia y Orejas sobre las minas del cuadrante noroeste de la Península Ibérica, indican una situación totalmente diferente y mucho más compleja, alejada del tópico, antiguo y moderno, sobre esclavizaciones masivas, y vinculada al trabajo tributario de las poblaciones indígenas (Sánchez-Palencia *et al.*, 1994; 2006; Mangas 1996; 1999; Orejas, 2002a; 2005; Orejas y Sánchez-Palencia, 2002; Orejas y Sastre, 2002).

Gracias a los trabajos arqueológicos realizados en la Zona Arqueológica de Las Médulas, sabemos que bajo dominación romana vivían en este área minera, fundamentalmente, poblaciones indígenas, astures. El origen local de estos pobladores queda bien patente en el registro arqueológico, con la documentación de cerámica de tradición indígena y la continuación, en los primeros momentos, de las técnicas constructivas prerromanas. La presencia romana dio lugar rápidamente a reajustes

territoriales, administrativos y económicos, y provocó una redistribución espacial de las poblaciones astures, especialmente, en las zonas mineras auríferas, donde el interés por el oro canalizó estos cambios (Orejas, 2002a: 19).

La reorganización del territorio impuesta por Roma provocó la aparición de toda una red de modestos asentamientos articulados por las *ciuitates*. En este nuevo marco, las *ciuitates* actuarían como unidades administrativas y fiscales desde donde se articularía la explotación de todo el territorio de las nuevas poblaciones provinciales conquistadas. El Edicto de Augusto, hallado en el Bierzo, constituye un testimonio excelente de la precocidad y eficacia de los cambios señalados (Orejas, 2002a: 21-23; Orejas y Sastre, 2002: 90-91).

No hay ningún argumento que apoye el carácter servil de las poblaciones indígenas y sí varios que indican su carácter de grupos sometidos a los nuevos marcos administrativos y fiscales impuestos por los romanos. Roma precisaba del concurso de muchos trabajadores para llevar a cabo la explotación de las minas auríferas; la explotación fiscal de los habitantes de las *ciuitates* vecinas pudo proporcionar una respuesta eficaz en forma de exigencia de un trabajo tributario. Así, estas comunidades contarían, entre otras obligaciones impuestas por Roma, con la imposición de trabajar en las minas. Cada ciudad se encargaría de proporcionar los hombres o jornadas convenidos en los momentos y tareas necesarias. Este sería un ejemplo de cómo el fisco romano explotaba los recursos y a las poblaciones provinciales. Por tanto, la mano de obra empleada se trataría de hombres libres (*peregrini*) de origen local (astures), pero sometidos a la dominación romana y sin obtener ningún beneficio directamente de la explotación (no eran *mercenarii* ni *coloni*) (Orejas, 2002a: 23; Orejas, 2005: 67-68; Orejas y Sastre, 2002: 90-91).

Todo este complejo proceso de captación de mano de obra exigía, sin duda, un estricto control fiscal, que explicaría la presencia de procuradores, con su personal de apoyo, y con el concurso de la *ciuitates*, como unidades fiscales. Además, en el seno de de las comunidades de indígenas, la minería pudo estimular la formación de grupos de poder que sirviesen de intermediarios a Roma en la regulación de los trabajos mineros, constituyendo esto una vía de promoción social e, incluso, de acceso a la ciudadanía (Orejas, 2005: 68).

Los estudios arqueológicos llevados a cabo en diversas zonas mineras del Noroeste indican con claridad que no existieron poblados mineros puros, ni poblaciones mineras, en sentido estricto. La actividad minera en la vida de estas comunidades indígenas ocupaba, evidentemente, un papel destacado, ya que era una imposición del poder romano, pero de alguna forma ajena a su economía doméstica. Así que de ningún modo, según Orejas, se puede concebir estas comunidades como grupos especializados y dedicados en exclusiva a la minería aurífera. Por tanto, la explotación del oro iría paralela a una intensificación de la explotación agropecuaria (Orejas, 2002a: 27).

## X. 2. CONDICIONES DE VIDA Y LABORALES DE LOS MINEROS

Tradicionalmente se ha concebido a las minas como grandes hormigueros repletos de trabajadores, esclavos y condenados, en las que sólo se oían gémidos lastimeros y el continuo tintineo de los grilletes (Blanco y Luzón, 1966: 77), imagen esta que debemos desechar por varios motivos. Hay que tener en cuenta, ante todo, que esto no fue una situación estática a lo largo de la historia de Roma, y que en las diversas soluciones influyeron desde los conflictos locales a los intereses estatales, pasando por las distintas formas de apropiación del suelo, hasta la propia naturaleza de los yacimientos metalíferos explotados, como pudo ser su rentabilidad (Mangas y Orejas, 1999: 212). Así, el panorama esbozado en el capítulo anterior, en el que se señalaba la fragmentación del espacio minero en múltiples explotaciones, al frente de las cuales estarían los arrendatarios o sociedades (italicos o miembros de la aristocracia indígena) con sus propios trabajadores (esclavos comprados, libres asalariados, etc.), apunta, más bien, a la existencia de pequeñas concentraciones de mineros en torno a las explotaciones, dispersas por todo el distrito minero.

Por otra lodo, las pruebas procedentes de los textos literarios (Diodoro Sículo, III, 12; 13, 3; V, 38, 1; Lucano, *Pharsalia*, 4, 297-298), de la epigrafía, o de la arqueología, ponen de relieve que, durante cierto periodo, las condiciones de vida y laborales que debieron soportar los trabajadores fueron duras, con largas jornadas de trabajo, comida frugal, humedad, insalubridad, el empleo de gran energía física, una enorme peligrosidad, que provocaba una alta mortalidad y una esperanza media de vida realmente corta. En sí, el trabajo de la mina era, es y será una realidad en la que no se puede ocultar su carácter inhumano, asociado a unas condiciones de vida difíciles (García Romero, 2002: 439). Diodoro Sículo nos ofrece dos descripciones de las condiciones bajo las que trabajaron los mineros. La primera, es un pasaje sobre las minas de oro en Egipto (III, 12; 13, 3) (ver anexo nº 2: 25), y la segunda, sobre la mina de plata de Hispania (V, 38, 1) (ver anexo nº 2: 74). Sendos informes, dan detalles similares aplicados a explotaciones localizadas en ambos extremos del Mediterráneo, en un mismo periodo de tiempo (los primeros siglos antes de nuestra era) y con unas formas de apropiación y gestión de las minas determinadas.

Aunque el trabajo en las minas era duro tanto para los esclavos como para los asalariados libres, a veces, era mucho más penoso para los primeros, sobre todo, cuando lo efectuaban atados con cadenas y grilletes, como se ha documentado en una galería de Riotinto (Domergue, 1990: 342).

Las inscripciones procedentes de las áreas mineras nos transfieren importantes revelaciones referentes a la mortalidad y esperanza de vida media. La mortalidad entre la población de las zonas mineras seguía siendo muy alta, dada la peligrosidad y la insalubridad de los trabajos en las minas: la inseguridad de las labores subterráneas provocaba que, con frecuencia, los errores se pagaran con la vida. En una mina de Cartagena aparecieron quince cadáveres que murieron atrapados por un derrumbe de una galería (Blázquez, 1989: 129). En la mina de Potosí, en Sevilla, también se encontraron diecisiete esqueletos en una galería abatida. Estacio (*Théb.*, 6, 880-885) ha evocado, en unos versos dramáticos, la suerte de estos mineros de Iberia, enterrados vivos, cuyos cuerpos dislocados y aplastados expiran su aliento lejos del aire y la luz

(Domergue, 1990: 354). En el noroeste hispano, los riesgos de los trabajos, en especial de la *ruina montium*, ocasionarían la muerte de numerosos mineros (Santos, 1992-93: 195).

La media de vida de un individuo hispano de inicios del Imperio era de cuarenta años (García-Bellido, 1967); no obstante, los actuales estudios demográficos ponen en duda los cálculos de esperanza de vida, ya que faltan por hacer análisis fisiológicos significativos de las necrópolis romanas y, además, las estadísticas efectuadas en base al estudio de la epigrafía olvidan que sólo los más pudientes se costeaban una lápida (García Romero, 2002: 435). Según las inscripciones de Riotinto, sus habitantes morían muy jóvenes, entre quince y veintidós años, y no se conoce en la “epigrafía minera” a un hombre viejo (Blanco y Luzón, 1966: 88).

La vida del minero era breve. Del promedio de edad efectuado a partir de veintidós lápidas funerarias procedentes de áreas mineras, resulta que la duración media de la vida de los del sur de Hispania era de unos treinta años, frente a la media de cuarenta años de los del norte. Sin duda, conviene recordar que no se puede asegurar que toda esta gente reflejada en las inscripciones fueran mineros. Por tanto, esta cifra indicaría, más bien, la media de vida de los habitantes de las zonas mineras (Domergue, 1990: 358).

Para soportar tales condiciones de vida, los mineros debían tener un organismo particularmente resistente, sin duda, el cuerpo se endurecería poco a poco. Pero para resistir el trabajo haría falta un mínimo de calorías que no sabemos si su dieta era capaz de abastecer de manera suficiente. Respecto a la dieta de las poblaciones de las áreas mineras se cuenta con poca información y, la mayor parte, procede del registro arqueológico de los poblados mineros excavados. Éste nos informa de la importancia de la carne en estas poblaciones. En el caso de los metalúrgicos del Cerro del Plomo (El Centenillo) sabemos que comieron ciervo, jabalí o cerdo, carne vacuna y de ovicápridos. Según Domergue, se puede suponer que el consumo de cereales era importante, a pesar de que no se han hallado restos de ellos (Domergue, 1990: 354-355). La inexistencia de restos de cereales más bien habría que vincularla a la propia metodología arqueológica empleada durante la excavación de estos yacimientos.

Hay un hecho que no debemos pasar por alto; se trata de la gran cantidad de restos de ánforas localizadas en las escombreras y poblados mineros del sur peninsular, datados a finales del s. II y I a.C. Son, casi exclusivamente, ánforas vinarias Dressel I, de pasta roja, consideradas, generalmente, como originarias de Campania, así como, puntualmente, alguna Lamboglia 2, de procedencia apuliana<sup>110</sup>. Domergue interpreta esta abundancia de restos anfóricos, bien relacionándolas con su uso en las labores extractivas (para la evacuación del agua), bien como contenedores de agua para los mineros, aunque estas dos interpretaciones no son opuestas. Para estas funciones se emplearían ánforas ya desechadas. Este hecho refleja claramente la llegada a las zonas mineras, a través de los “circuitos comerciales romanos”, de productos importados, en este caso, vino, que formaría parte de la dieta de los mineros (Domergue, 1990: 355-357). A éstas hay que unir las cerámicas campanienses, las imitaciones locales de

---

<sup>110</sup> Este fenómeno se observa también en las minas del sur de la Galia para el mismo periodo.

ánforas y cerámicas, y las lucernas de tradición helenística (Mangas y Orejas, 1999: 257).

Respecto a la abundante presencia de ánforas en las zonas mineras, no estamos del todo de acuerdo con la interpretación que se ha hecho, ya que las ánforas, a pesar de ser recipientes normalmente muy reutilizados, serían un contenedor muy pesado y difícil de manejar tanto para transportar y beber agua como para emplearlas como recipientes de extracción en el interior de la mina.

Por otro lado, debemos señalar la elevada proporción de materiales locales, sobre todo cerámica, de tradición ibérica, en muchas de las escombreras de las minas (como la de las rafas de San Ignacio I y II y Los Palazuelos, en Linares) y poblados (como el de Los Escoriales, Cerro de los Castellones, Cerro del Plomo, etc. (ver capítulo VI), que indican las intensas relaciones con su entorno, (algo, por otro lado, absolutamente lógico). La presencia de este tipo de material cerámico, que se extiende hasta el cambio de Era, se relacionaría con la existencia de un sustrato de población indígena vinculado a las minas como mano de obra (asalariada o esclava) o también como arrendatarios. Algunos autores han visto en este hecho un vínculo directo del empleo de indígenas en las explotaciones mineras (Domergue, 1990: 373, 375 y 385) mientras que para Mangas y Orejas es indicativo de las repercusiones económicas de las explotaciones en los medios indígenas (Mangas y Orejas, 1999: 238).

Concretamente, Domergue, para el Cerro del Plomo, señala su pobreza material, ya que viven aislados del mundo, aparte de las corrientes comerciales, sobre todo, en los dos primeros periodos (s. I a.C.). Sólo las ánforas, numerosas, y de tipo corriente en el mundo romano de esta época, demuestran la existencia de un contacto con el comercio mediterráneo. Pero en realidad, según Domergue, este contacto no tiene importancia en la vida familiar y cotidiana de esta gente, sino que está más bien relacionada con su trabajo. Son muchos los restos de ánforas hallados entre los escombros de las labores extractivas, siendo este el contenedor más común y, en las minas, además de los sacos y espuestas, se usaban mucho las ánforas para el transporte de minerales ya preparados, menudos o en polvo, para fundir. En el Coto Fortuna (Murcia), en un corte hecho por una excavadora, Domergue halló un ánfora llena de galena en polvo (Domergue, 1971: 355). Aunque siguiendo en la línea que expresábamos anteriormente, esto debe ser algo anecdótico, ya que el peso de un ánfora llena de polvo de metal sería excesivo, siendo lo más lógico utilizar unos contenedores más ligeros.

Respecto a las condiciones de vida de los pobladores del Cerro del Plomo, Domergue indica que *“la esclavitud de la mano de obra estaba atada a su trabajo hecho para trabajar..., pero la condición del obrero del Cerro del Plomo es mucho peor; él y su familia siempre respiran un aire infestado y casi envenenado... Haciendo funcionar los hornos, estos hombres se van envenenando a sí mismo. Aquí el esquema es muy claro y significativo del ser humano que trabaja y que, trabajando se mata poco a poco. La contradicción es evidente, pero esta mano de obra no puede escapar a su destino... Viven aquí para producir plata. Pero en su vida, solo conocen el plomo, este metal fue usado corrientemente para cualquier oficio, ya que en la economía doméstica era materia indispensable... El plomo esta presente en la vida de esta gente, de manera*

que, sea por necesidad, por costumbre, por fatalidad o más sencillamente por su condición, estos hombres están reducidos a una especie de esclavitud por los metales que producen y usan así como por las empresas que los emplean” (Domergue, 1971: 354-355).

Ante las condiciones esbozadas a lo largo de estos párrafos, no es de extrañar la enorme resistencia de algunos pueblos ante la conquista, que, conocedores del triste destino que les esperaba, muchos de ellos, decidieron suicidarse o ser pasados por las armas antes que caer en manos de los romanos. Sobre esto, es muy ilustrativo del pasaje de Floro (2, 33, 50) a propósito del asedio del Monte Medulio, durante las Guerras Cántabras (Rodríguez Ennes, 1992: 424-425).

Como consecuencia de las condiciones que tuvieron que soportar los mineros y metalúrgicos: poca iluminación, estrechez con la que trabajaban, humedad, gases tóxicos, calor sofocante, etc., era muy frecuente que contrajeran graves enfermedades, cuestión que parece marginal y muy contemporánea, pero que, desde el mismo momento que el hombre empezó a explotar los minerales, se fueron padeciendo, al igual que se produciría una cierta contaminación ambiental (Fernández Jurado, 1988-89: 207-210; Healy, 1978: 133). A este respecto, Lucano, en su *Pharsalia* (4, 297-298) hace referencia a la imagen del *pallidus scrutator auri Asturii*.

La pobre iluminación era capaz de producir en el minero una enfermedad discapacitadora, como el *nystagmus* (vulgarmente conocido como “ojo de ciervo”), que produce, no sólo ceguera parcial o total, sino que representa una alteración nerviosa (García Romero, 2002:439). Otra enfermedad muy común era la intoxicación plúmbica o Saturnismo, muy extendida entre los que están en contacto con el plomo. El enfermo de saturnismo sufre problemas gastrointestinales (que ya aludieron Plinio o Hipócrates), anemias, trastornos renales, polineuritis o afectación del sistema nervioso, lesiones musculares, etc. (Fernández Jurado, 1988-89: 208-210). Junto a esta intoxicación, las lesiones por roturas de huesos, así como lesiones musculares, serían muy comunes en las minas. El estudio de los cadáveres documentado en las galerías de las minas y en las necrópolis de las áreas mineras como la de Riotinto o Cartagena puede aportar interesantes resultados respecto a las enfermedades, a la dieta de los mineros y otras muchas más cuestiones.

Sin embargo, las condiciones de trabajo dibujadas hasta el momento parece que no siempre permanecieron inmutables durante toda la época romana, ya que las regulaciones recogidas en las leyes de Vipasca y las tablas de *Alburnus Maior* son muy distintas de los relatos de los autores clásicos. La razón estribaría en el cambio de la condición de los mineros, ya que, como hemos indicado anteriormente, a partir del cambio de Era, se advierte una mayor presencia de la mano de obra libre (*mercenarii*) frente a la esclava. Las tablas de *Alburnus Maior* expresan que las condiciones salariales se fijaron por escrito, que la comida era rica y abundante y que estaban permitidas y reguladas las asociaciones de trabajadores. Dentro de las Tablas de Aljustrel se recogen toda una serie de medidas de protección social que abarcan, desde el control de los suministros hasta el de los servicios como la zapatería (*Vip*, I, 4), la barbería (*Vip*, I, 6) etc., y, algunos de ellos, semigratuitos, como por ejemplo, el servicio del baño. Todas



estas medidas irían destinadas a tener satisfechos a los trabajadores libres, y fomentar la presencia de esta mano de obra libre asalariada en las minas.

### X. 3. EL TRABAJO DE LAS MUJERES Y DE LOS INDIVIDUOS INFANTILES EN LAS MINAS

Normalmente, la mayoría de los autores, cuando hablan de la mano de obra utilizada en las minas antiguas, siempre se refieren a los esclavos, los trabajadores libres (*mercenarii*) y los *damnati ad metalla*, pero casi nunca se cita a las mujeres y a los niños (en su condición de esclavos o de trabajadores libres). Las fuentes son parcas y, no lo son menos, cuando se intenta rastrear la presencia de este tipo de mano de obra tan importante en el laboreo de las minas. Aún así, se encuentran algunos datos que advierten de su utilización en la minería antigua (Fig. 484). Las mujeres, libres o esclavas, podían trabajar en las explotaciones y su entorno como hilanderas, tejedoras, amas de casa, criadas, empleadas domésticas, prostitutas, etc., e, incluso, como mineras (Pomeroy, 1987). Estrabón, al referirse a las minas de oro del NW, señala que: “*Unas mujeres con rastrillos recogen el mineral y lo lavan en cribas tejidas encima de unas cajas*” (Estrabón, III, 2, 9), y un texto de Agatárquides sobre las minas de oro nubias, que ha sido transmitido por Diodoro, también menciona a las mujeres mineras (Diodoro. IV, 13, 1).

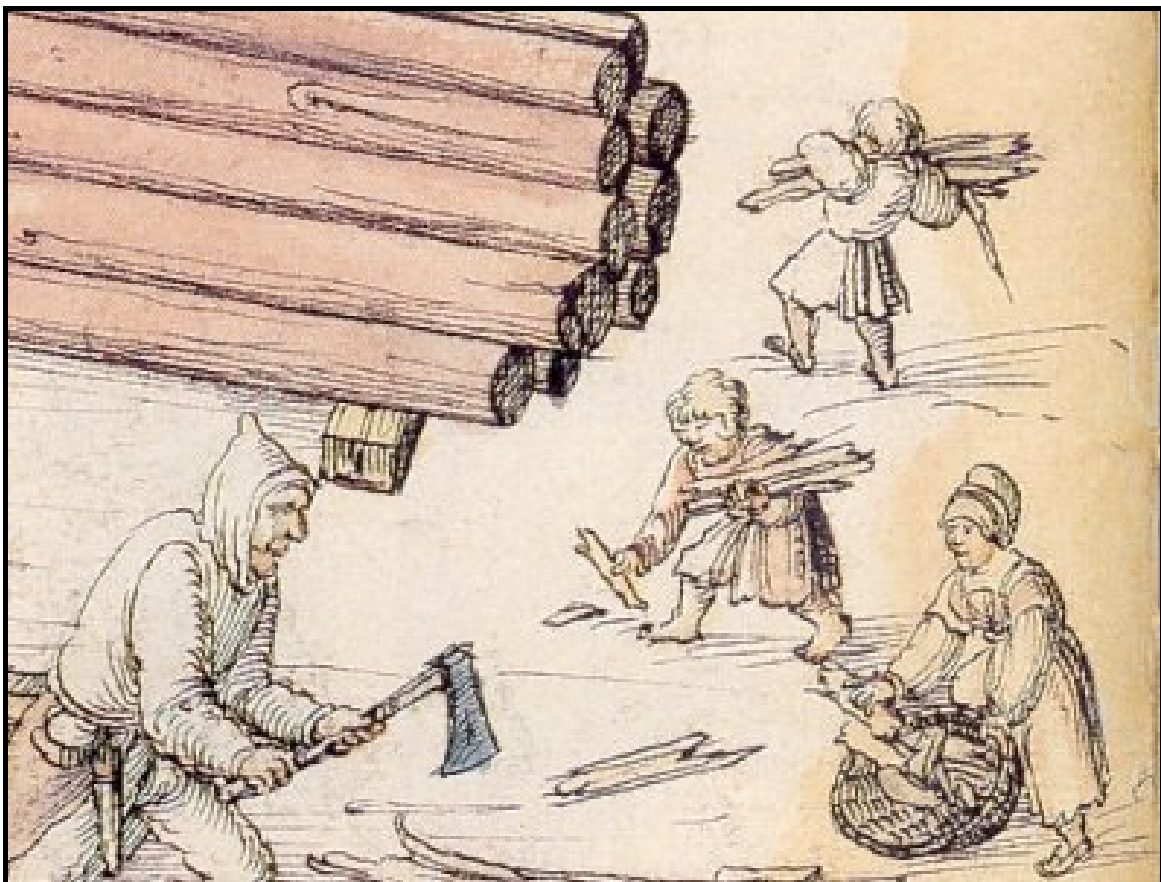


Fig. 484. Representación de la participación tanto de las mujeres como de los individuos infantiles en el trabajo de la minería (Anónimo, cedido por el Colectivo Arrayanes)

Las mujeres y los ancianos se dedicarían fundamentalmente, como muy bien señala Estrabón (III, 2, 9) para las minas del NW, al procesado del mineral, a la criba y selección del mineral más rico (Fig. 485 y 486), así como al lavado (Fig. 487) del mismo una vez triturado y seleccionado, con el objetivo de disminuir la ganga y dejarlo listo para ser fundido. En estas mismas labores, las mujeres aparecen bien reflejadas en algunos de los grabados de la obra de G. Agrícola (1556). Las Tablas de Vipasca también aluden a la presencia de la mujer dentro del distrito minero, concretamente en el capítulo (I. 3), dedicado a la legislación del uso del baño, en el que se indica que el arrendatario cobrará medio as por el hombre y un as por cada mujer. El baño se reservaba para las mujeres hasta las 13,15 horas, lo que hace suponer que trabajaban durante toda la mañana, dedicándose a las tareas más livianas (triturado, selección, etc.), verosímelmente, en la superficie. Ello parece corroborarse por el hecho de que las mujeres *damnati ad metalla* realizaban trabajos más ligeros que los hombres (al respecto D. 48, 19, 8) (Mrozek, 1989: 165). Por otro lado, las mujeres libres trabajarían en las minas, en los diferentes servicios que existían dentro del distrito minero, y en sus propias tareas domésticas.

Sin embargo, arqueológicamente se demuestra, incluso, la existencia de mujeres dentro de la mina con el hallazgo, en una de las del S.E., de 15 cadáveres, algunos de los cuales, son de mujeres que fueron sepultadas por el derrumbe de una galería (Blázquez, 1989:129).

Igualmente, en la epigrafía procedente de las minas del Sudoeste, además de hombres, también encontramos reflejadas a mujeres originarias de otros lugares. Así, aparecen una *Licina Materna, celtíbera*; una *Vibia Crispa, arabrigensis* (CIL II, 2.964), una *Fabia Prisca, serpens* (CIL II, 2.971) y una *Baebia Crinita, turobrigenis* (CIL II, 2.964) (Blanco, 1962; Blanco y Luzón, 1966: 84). Realmente, desconocemos la ocupación concreta que tendrían en el distrito minero, pero su aparición en la epigrafía, hace visible y evidente algo que era lógico, y es que la mujer formaría parte de la sociedad de las minas, tanto en su ocupación como trabajadora como en su función doméstica, como mujer de los mineros o de los arrendatarios de los pozos mineros o de otras actividades dentro del *metallum*.

La otra mano de obra apenas mencionada por la historiografía, pero no por eso menos importante para el trabajo de la mina, fueron los niños (esclavos y libres) (Fig. 484), los cuales han sido empleados, también en la actualidad, como mano de obra barata. Las noticias con las que se cuenta para su análisis proceden de las tablas de Aljustrel, en el capítulo I, 3, el cual legisla el uso de los baños, y por otro lado, una cita de Diodoro (IV, 13, 1), que señala cómo los niños eran muy apreciados para el trabajo en las minas debido a la estrechez de las galerías y rafas, donde los hombres adultos no podían llegar. En las tablas de cera de *Alburnus Maior* también se recoge otro dato, como eran los 205 denarios que costaba una niña esclava, de seis años (Mangas y Orejas, 1999: 289). Los niños trabajarían, tanto en el arranque del mineral y su transporte en las zonas más estrechas y complicadas (por ejemplo, las galerías y trincheras de El Centenillo), como en el proceso de transformación del mineral a metal y en la industria secundaria dependiente de esta actividad minera (carpintería, herrería, etc.).



Fig. 485. Representación de los trabajos realizados en el exterior de una mina, en primer plano, una mujer cribando el mineral y un muchacho suministrando el material que requiere lavado (Agrícola, 1556)

Respecto de los salarios de que recibirían los niños (en su condición de libres) no tenemos ningún dato, si bien una de las lecturas aceptadas actualmente de la décima tabla de cera de *Alburnus Mayor* (de las minas Dacias), según Mrozek, sugiere que el salario de 70 denarios por 179 días trabajados de un trabajador libre asalariado, era pagado, no sólo para él mismo sino también para su hijo, que trabajaría con él (Mrozek, 1989: 169).

Para conocer las condiciones laborales y las tareas asignadas a los individuos infantiles en la minería antigua, es interesante, teniendo en cuenta las precauciones que exige este tipo de comparativas, realizar su aproximación a partir de los trabajos mineros de los individuos infantiles durante época contemporánea y en la actualidad, en algunos países del mundo. A colación de esto, a continuación se recogen dos testimonios muy esclarecedores que se refieren al trabajo de los niños en la minería. El primero de ellos, procede de la obra de Pérez de Perceval sobre las minas almerienses en época contemporánea, que dice: “La demanda de mano de obra también fue cubierta

con la utilización de niños en la producción tanto de minas como fundiciones. En las primeras se encargaban del transporte interior de las minas y en las segundas sobre todo en su clasificación antes de introducirlas en los hornos. Desconocemos la edad con que comenzaban a trabajar en este oficio. Por referencias de épocas posteriores debió ser menor de diez años en algunos casos. En Santa Rita la Baja, donde el ingeniero Pernollet decía haber encontrado el ejemplo más notable de transporte a mano, este era realizado por muchachos cuyas edades se situaban entre los 11 y 15 años. El mineral era transportado en capazos de esparto que pesaban de media 57 Kgs. Trabajaban cuatro horas seguidas, a continuación un descanso de cuatro horas y después cuatro horas más de acarreo. En total eran 12 horas las que estaban los niños en las minas” (Pérez de Perceval, 1989: 89-90).



Fig. 486. Representación de la implicación y trabajo desempeñado por las mujeres en la minería y metalurgia (Anónimo, cedido por el Colectivo Arrayanes)

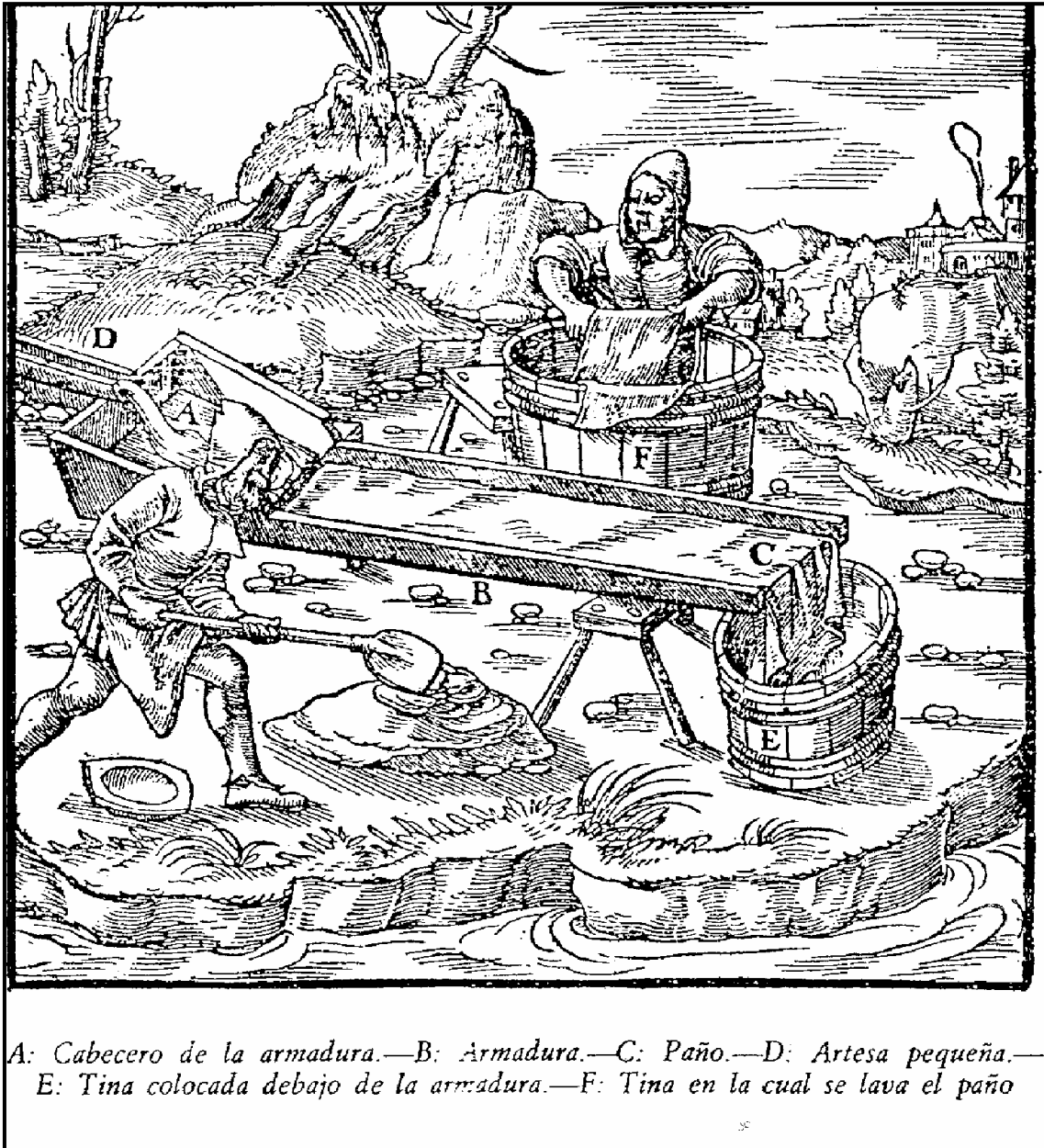


Fig. 487. Representación de el sistema de lavadero de mineral, en un segundo plano aparece una mujer lavando el paño (Agrícola, 1556)

El segundo, es el comentario que hizo el ingeniero de minas Caride Lorente tras su visita e inspección de una galería antigua, larga y estrecha, de la mina de La Lola, situada en el paraje conocido como Barranco de Pozos Hondo, en Cartagena. Éste relata: “que era tan baja y estrecha que parece no poder circular por ella nada más que niños que cargados a sus espaldas con las espuertas de mineral subían inclinados y apoyándose con las manos en los costados, que aparecen pulidos como espejos por el continuo roce” (Caride, 1978: 32).

Procedente de la rafa de Baños de la Encina (Jaén) contamos con la estela sepulcral de *Q. Artulus* (Blanco y Luzón, 1966; Pastor *et al.*, 1981; López *et al.*, 1983) o

*Quartulus* (CIL, II; 3.258; García Serrano, 1969) o también, quizás, *Q(u)ar(tus) Tul(lius)?* (CILA, III, 214: 238), que representa un niño de cuatro años, vestido con un *sagum* corto, portando un pico-martillo en la mano derecha y una cesta en la izquierda. Instrumentos, tradicionalmente, relacionados con la indumentaria y herramientas mineras pero que también se podrían identificar con cualquier trabajo de herrería o cantería. Si seguimos la lectura de Blanco y Luzón, *Q. Artulus*, sería un niño libre que representaría, probablemente, al hijo de un minero, con capacidad adquisitiva suficiente como para que pudiera costear la estela. O tal vez estemos ante la representación del hijo de un *coloni* que beneficiaría uno o varios pozos mineros en las cercanías de Baños de la Encina. Por otro lado, también podría tratarse del hijo de un herrero o cantero, el cual mandaría hacer una estela en la que se representara a un niño con las herramientas representativas de este gremio (el martillo).

Sin embargo, Mangas, secundando la lectura de este epígrafe como *Q(u)ar(tus)* propuesta por Hübner (CIL, II; 3.258), considera a este niño como esclavo, porque en su estructura onomástica tan sólo hay presente un elemento, (*Q(u)ar(tus)*), interpretando, por ello, que el pico y la cesta no serían un símbolo de su profesión. Para éste, por tanto, sería un niño esclavo más para añadir a los once que se documentan en la epigrafía del Alto Guadalquivir (Mangas, 1994).

#### X.4. INDUMENTARIA Y ACCESORIOS DEL MINERO

Continuando con la misma estela funeraria, anteriormente aludida, de *Q. Artulus* o *Q(u)ar(tus)*, podemos apreciar algunos de los elementos de indumentaria e instrumental que utilizarían los mineros en época antigua. Así, dicha estela muestra a un niño de unos cuatro años, enmarcado por una hornacina, en pie y de frente, vestido con una túnica corta, que le llega por debajo de la rodilla. Las mangas le llegan por debajo del codo y le dejan los antebrazos desnudos. Como ya indicamos, en la mano derecha lleva un pico-martillo y en la izquierda, un cesto trenzado, dispuesto con un asa.

Otro relieve interesante es el de de Los Palazuelos (Linares), también analizado en capítulos precedentes. En él se representa a cinco mineros caminando, posiblemente, por una galería, vestidos con túnicas cortas, que les cubren hasta por encima del muslo. Sobre el flanco derecho y el abdomen llevan un objeto rayado, que se ha interpretado como un mandilón o faldilla de tiras de cuero, que les protegería del roce de los cestos y otros objetos que transportaran (Sandars, 1905: 321-322; Blanco y Luzón, 1966: 85-86). Aunque puede, también, que se trate de una bolsa llevada en bandolera. El personaje más grande porta en el hombro derecho unas largas tenazas, y del extremo de su brazo izquierdo cuelga un objeto que se ha interpretado como una campana (Blanco y Luzón, 1966: 85). Éste último objeto, ha suscitado diferentes opiniones en cuanto a su interpretación. Por un lado, hay investigadores que consideran que se trata de un objeto flexible, de piel o cuero, quizá una bolsa, o mejor, una cantimplora o vejiga, que serviría para llevar el aceite de las lucernas o el agua (Domergue, 1990: 352). Apoyando esta afirmación, destacaría la cantimplora hallada en la zona minera de Mazarrón, fabricada en esparto, impermeabilizada interiormente con pez, formada por

dos discos de 42 cm. de diámetro unidos por una banda de 17 cm. de espesor, y con una capacidad de 12'5 l. (Fig. 85 y 86).

En referencia a la segunda de las interpretaciones de este elemento colgante, considerado como una campana, podríamos justificarla, por un lado, mediante la campana de bronce que se descubrió en las minas romanas de plomo cercanas a Córdoba (Sandars, 1905: 327), y, por otro, la que procede de Cabezo Rajao, que tiene un estrecho parecido con la anterior<sup>111</sup>.

Aún habría otras evidencias que apoyarían dicha hipótesis. Así, en la tésera de *Celte*, perteneciente a la "Serie de las minas", se observa en el anverso una figura humana, de un minero según sus editores (Blanco y Luzón, 1966: 87), y esta misma figura aparece en todos los plomos de la serie, y, casi siempre, con una campana en la mano. La figura humana portando una campana también aparece representada en el reverso del plomo nº 7 de la clasificación de Casariego, Cores y Pliego, el cual apareció en una mina de Posadas (Córdoba). Por tanto, esto nos lleva a pensar que estas campanas eran llevadas por los contra maestros y servían para marcar el principio y el fin del trabajo (Domergue, 1990: 411). Así, el personaje, representado con una dimensión mayor a la de los demás, sería el capataz o contra maestro que portaría la campana para marcar el inicio y el final de la jornada laboral.

La indumentaria de los mineros, a tenor de los hallazgos arqueológicos documentados en las minas de Mazarrón y Aljustrel, se completaba con un calzado consistente en unas sandalias de esparto, una gorra de palmito o esparto y, posiblemente, de rodilleras del mismo material (Gossé, 1942). Sin embargo, Domergue cree que debido a lo engorroso del uso de las rodilleras y al calor que sufrirían los mineros en el interior de las galerías, estos debían tener las piernas desnudas, como se observa en el relieve de Los Palazuelos y, por tanto, el calzado que mencionamos, más bien sería una sandalia, sujeta por dos cordones cuyo extremo pasaría entre el pulgar y el índice, del mismo tipo que una *cáliga* (Domergue, 1990: 409).

Además, es interesante señalar que Sandars (1905: 327) da a conocer el descubrimiento de un casco de bronce en el fondo de un pozo de unos 30 m. de profundidad, en una mina de plomo de los alrededores de Córdoba. Si bien algunos investigadores, como Forbes (1963: 193), lo consideraron como un casco minero, parece ser que sólo se trata de un casco de soldado (Domergue, 1990: 409 y 411). La presencia del ejército en los distritos mineros está claramente documentada, sobre todo en el NW y Suroeste (Vipasca, I, 3), cumpliendo funciones técnicas y militares como ingenieros y soldados que velarían por la seguridad (Le Roux, 1989; Santos Yanguas, 1992-1993: 174-178; Mangas y Orejas, 1999: 299-300).

## X.5. EL DESPLAZAMIENTO DE PERSONAS A LAS ÁREAS MINERAS.

A pesar de que, como muy bien indicaron Plinio (*N.H.* XXXIII, 67 y 96) y Estrabón (III, 2, 3 y 8), las minas se encuentran en zonas montañosas y estériles, los centros mineros se convirtieron en auténticos polos de atracción de mano de obra y de

---

<sup>111</sup> Igualmente, se han encontrado otras campanas, de formas diferentes, en la zona minera de Riotinto.

gentes con ganas de hacer negocio, no sólo con la explotación de las minas sino también con otras actividades dependientes de ésta.

Se tiene la certeza de que se produjeron desplazamientos de poblaciones a las zonas mineras en relación con la explotación de éstas. Así, sabemos que las poblaciones dálmatas fueron instaladas en las minas de oro dacias poco después de la anexión de la provincia. Sin embargo, en pocas ocasiones se trata de movilizaciones en masa y organizadas (Mangas y Orejas, 1999: 213).

A través de las fuentes se constata el desplazamiento de población hacia las zonas mineras, procedente, tanto de la misma Península Ibérica como de la Itálica, a partir del momento en que las minas pasaron a manos de las sociedades de publicanos, en busca de hacer negocio en las zonas mineras (Blázquez, 1989: 119). A este respecto, Diodoro (V, 36, 3-4) señala que, una vez producida la conquista de Iberia, una muchedumbre de itálicos se lanzó a las explotación de las minas de plata de Hispania, sobre todo, en la zona meridional (Domergue, 1990: 383).

En Sierra Morena contamos con cuatro inscripciones de personajes oriundos de otros lugares que se han interpretado como testimonios de estos desplazamientos (todos ellos, fechados en época altoimperial). Dos proceden de El Centenillo, la inscripción dedicada a *Paternus* por un grupo de orgenomescos o por su hermano, (CIL, III, I, 64) y la de *Fraternus*, el cluniense (CIL, III, 106); otra, el epígrafe de *Q. Manlius Bassus*, el egelestano (CIL. II 5.091; CIL, III, 66), proviene de la mina de Men Baca (posiblemente, entre Linares, Cástulo y Vilches) (ver capítulo V. 2); y una cuarta, la de *Vegetus* de *Conimbriga*, procedente del *Mons Marianus* (Mangas y Orejas, 1999: 275). Domergue apunta que el motivo de desplazamientos de gentes de la ciudad de Clunia hacia las regiones mineras (como el cluniense de Sierra Morena (CIL, III, 106)), se debería a una crisis económica, motivada, quizás, por una superpoblación y el consecuente descenso de la economía local tradicional, que provocó esta emigración abundante (Domergue, 1990: 345).

Entre la epigrafía castulonense (Blázquez, 1984) obtenemos más testimonios de personas procedentes de otros lugares. Así, poseemos una inscripción funeraria, hallada en el Cerrillo de los Gordos, de un emigrante de *Segobriga* (*L(ucii) Anni/ Capellae Segobricen(sis)*), ciudad que cita Plinio como *Caput Celtiberiae* (N. H. III, 25) y que llegaría a calificar de *Urbs* (N. H. XXXVI, 160) (Blázquez, 1984: 304; CIL, III, 110: 163-164), otra, procedente de *Ebora*<sup>112</sup> (D'Ors, 1960; CIL, III, 149: 198-199), y una tercera, que llegó a Cástulo de *Segisama*, *L. Caelius Flauinius* (CIL, II, 328; CIL, III, 108: 162; Acedo, 1902: 179)<sup>113</sup>.

Son mucho más numerosos los ejemplos que se conocen en la epigrafía documentada en las minas del Suroeste peninsular, donde se registra la llegada, tanto de hombres (una familia de emeritenses, un *Cama(l)us*, un *Reburrus*, un *Fuscus*, talabrigense, etc.), como de mujeres (una *Licina Materna, celtíbera*; una *Vibia Crispa*,

---

<sup>112</sup> También *Ebura*, *Epura* o *Epora*

<sup>113</sup> Con el nombre de *Segisama* hay varias ciudades que pertenecen a los vacceos y que es mencionada por varios autores antiguos, como Estrabón (III, 4, 13) y Plinio (N. H. III, 26) (Blázquez, 1984: 304).



*arabrigensis*, una *Fabia Prisca*, *serpensis* (CIL II, 2.971) y una *Baebia Crinita*, *turobrigenis*) (Blanco, 1962; Blanco y Luzón, 1966; Luzón, 1970).

Otros testimonios también vinculados con los movimientos de gentes hacia los focos mineros son las monedas de bronce halladas en lugares lejanos de su emisión, ya que la presencia de este tipo de moneda no sería producto de relación comercial alguna, sino de movimientos de personas. Prueba de ello son las monedas de Cástulo y *Obulco* aparecidas en Graçac (Croacia), o las de Cástulo, halladas en Pontevedra, o incluso las presentes en algunos poblados mineros de Sierra Morena, como los de La Loba, Diógenes o El Centenillo, procedentes de cecas celtibéricas y que se han relacionado con la venida de gente de esta zona a dichos centros mineros (Otero Morán, 1993; García-Bellido, 1986) (ver capítulo, V. 4). Esto ha llevado a plantear a García-Bellido la existencia de trasvases de masas de población del norte peninsular hacia las minas de Sierra Morena (García-Bellido, 1982; 1986).

Sin embargo, como señalan Manga y Orejas, no contamos con datos suficientes para apoyar estos movimientos poblacionales, en masa, en relación con las minas. Aunque, sin duda, sí se produjeron algunos desplazamientos de personas para trabajar y hacer negocio en las áreas mineras, pues el foco de riqueza pudo llamar la atención de estas gentes, no creemos que se tratara de desplazamientos de personas que vivían en zonas de tradición minera que suministrasen trabajadores a las explotaciones meridionales, sino que, como se observa en las inscripciones mencionadas, algunos de los personajes proceden de zonas cercanas, que no tienen ninguna relación con la minería; por ejemplo, la familia de emeritenses documentada en las minas de Huelva (Mangas y Orejas, 1999: 264).

## X. 6. EL EJÉRCITO

A través del corpus epigráfico jiennense constatamos la presencia del ejército en el distrito minero de Sierra Morena, donde destaca la *Cohorte Servia Iuvenalis* (CIL., 3272; CILA, III, 93-96; Acedo, 1902: 190; Blázquez, 1984: 306 y 311; López Domech, 1997: 750), considerada por la mayoría de los investigadores como una milicia, de carácter municipal, de Cástulo (Roldán, 1974), la cual, junto con la presencia de un destacamento de la *legio VII Gemina* (Roldán, 1974), justificarían su existencia aquí en función de las explotaciones mineras<sup>114</sup>. A estos contingentes, habría que añadir otro, posiblemente, evidenciado por el hallazgo del epígrafe funerario de un veterano de la *legio X*, procedente de La Guardia (González Román, 1995). A. D'Ors (1953: 92-93) lo interpreta como producto de la presencia en la zona de una cohorte mandada por un tribuno, no sólo con la función de vigilancia general del distrito sino, especialmente, para la custodia de los *damnati ad metalla*, que trabajarán en las minas a partir del s. I y II d. C. (Blázquez, 1984; López Domech, 1997).

---

<sup>114</sup> Los bronceos de Vipasca (I.3) mencionan la presencia de destacamentos militares en este distrito minero.

La existencia de un ejército, o de una milicia organizada en el mismo Cástulo, respondería al cuidado de su jurisdicción, al control de las rutas comerciales de salida del metal y a la vigilancia de las explotaciones mineras y sus trabajadores, tanto de los esclavos como de los condenados, en momentos imperiales, pues es en esas fechas cuando se data la inscripción que alude a la mencionada cohorte (López Domech, 1997). Pero de lo que no se tiene constancia es de si el ejército que estuvo presente en la zona asumió algún tipo de trabajo técnico, relacionado con la explotación de la mina, con la construcción de caminos, etc., hecho este que sí está atestiguado para la zona N.W. de la Península (Le Roux, 1989; Domergue, 1990: 348-351; Santos Yanguas, 1992-1993: 174-178; Mangas y Orejas, 1999: 299-300).

A modo de corolario, en un primer momento, en época republicana, las fuentes literarias (Estrabón, III, 2, 10) y arqueológicas parecen revelar que la mayoría de la mano de obra sería esclava, coincidiendo con una época donde habría una abundancia de esclavos, producto de los prisioneros de guerra, que llevarían a cabo las actividades más duras en las minas. Las únicas referencias con la que contamos de esclavos proceden de la epigrafía de Cástulo. La presencia de una gran masa de esclavos se ha relacionado con la existencia de todo un dispositivo militar que controlaría dicha fuerza por medio de una serie de recintos fortificados (Lizcano Prestel *et al.*, 1990: 59). También se tiene constancia de libertos en las minas de Sierra Morena, como *T. L. Duso*, liberto de *T. Iuuentius*, que después de su liberación pasó al frente de la explotación de las minas junto a su dueño.

Por otro lado, la aparición de gran cantidad de moneda, reflejo de las relaciones económicas y sociales dentro de los espacios mineros, es un elemento que se ha vinculado a la existencia de mano de obra libre y asalariada. Entre ésta podría encontrarse la población indígena que pudo verse involucrada de diferentes formas en las explotaciones mineras de sus territorios dependiendo de las formulas del sometimiento a Roma y el status que ocupaba dentro de la sociedad indígena. Así, la aristocracia indígena pudo optar a la adjudicación de las minas; otros originarios, posiblemente, pudieron ser empleados como capataces; y la gran mayoría pasarían a formar parte de la mano de obra (esclavos o como asalariados libres). Por tanto, el elemento indígena parece que jugaría un papel importante en la explotación de las minas de este distrito minero a tenor de la presencia abundante de material cerámico ibérico en las labores y en los poblados, aunque esto también puede ser indicativo de las relaciones comerciales con el entorno más inmediato.

La existencia de un régimen de explotación de las minas de este distrito basado en el arrendamiento de las mismas a múltiples arrendatarios y sociedades, produciendo la fragmentación del espacio productivo, se debe vincular con la existencia de grupos no muy abundantes de trabajadores, tanto esclavos como libres, dependientes de los particulares o sociedades. Tan sólo la *Societas Castulonensis*, por la envergadura de sus trabajos, concentraría mayor número de mineros.

Por último, en consonancia con la nueva concepción de las minas en el Alto Imperio respecto a la República, se observa un cambio en las condiciones de trabajo que han hecho que la mano de obra libre (*mercenarii*) tuviese mucha mayor presencia en las

minas mientras que, por el contrario, disminuyó el peso de la mano de obra esclava. Como consecuencia de estos cambios va a aparecer otra fuerza productiva muy rentable para el trabajo de las minas, los *damnati ad metalla* y los *damnati ad opus metalli*, los condenados a trabajar en las minas, la condena más dura después de la muerte. Las mujeres y los niños serían una fuerza productiva importante en las minas a pesar de que haya sido poco citada por la historiografía.

## XI. CONSIDERACIONES GENERALES

El presente trabajo de investigación ha centrado su estudio en la revisión, la recopilación y el procesamiento de toda la información procedente de las fuentes literarias, epigráficas, numismáticas y arqueológicas referidas a la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir, cuyo objetivo principal, como ya apuntábamos en la introducción, ha sido el abarcar toda la problemática que acompaña a la arqueometalurgia del distrito minero de Linares-La Carolina, tratando, no sólo aspectos tecnológicos y cuestiones de tipo social, político y económico, sino también la estructuración del territorio.

A continuación, se recogen, a modo de recapitulación, las primeras consideraciones y valoraciones a las que se han llegado tras el análisis de las fuentes y de la documentación de campo, que son imprescindibles para el conocimiento de la actividad explotadora de los recursos de esta área, como era la minería. Conclusiones y observaciones que seguiremos planteando y analizando de manera más extensa en los próximos años, dentro de los proyectos de investigación en los que estamos inmersos.

Teniendo en cuenta que a lo largo del trabajo se han ido incluyendo, dentro de cada capítulo, algunas de las valoraciones y conclusiones a las que hemos llegado, entendemos que no es necesario volver a reiterar determinados temas, por lo que nos limitaremos a efectuar un breve y somero comentario de los aspectos más relevantes de cada uno de los puntos analizados.

En la zona de estudio, localizada al norte de la provincia de Jaén, dentro de Sierra Morena Oriental, en las tierras del Alto Guadalquivir, se concentran la mayoría de los restos de minería metálica de época prehistórica, romana y medieval. Grosso modo, ésta se caracteriza por presentar un paisaje complejo y estar formada geológicamente por dos unidades, estratigráfica y tectónicamente bien diferenciadas. La primera, corresponde a la zona más meridional de la Meseta Ibérica, con predominio de materiales paleozoicos, rocas plutónicas ácidas y algunas manifestaciones volcánicas. La segunda, comprende la unidad más septentrional, conocida como Depresión del Guadalquivir, presenta abundantes materiales mesozoicos (Triásico) y, sobre todo, cenozoicos (Mioceno). La aparición local, en superficie, de una u otra de estas unidades litoestratigráficas está determinada por la existencia y actividad de un sistema de fallas NE-SO, responsables de la formación de los yacimientos filonianos de Linares, condicionando la posibilidad de su descubrimiento y explotación minera (IGME, 1977: 3-4).

El zócalo paleozoico abarca gran parte de este distrito y está representado por rocas sedimentarias (cuarcitas, areniscas, pizarras, y también conglomerados y calizas) que han sido plegadas y afectadas por un metamorfismo regional e intrusiones graníticas durante la orogenia varisca o hercínica (Azcarate, 1972: 557-560; Azcarate, sa.: 10-12; IGME, 1977: 4).

El plutonismo tardi-varisco este-mariánico está muy bien representado en la parte oriental del batólito de Los Pedroches, con los macizos graníticos de Linares y de Arquillos, por una parte, y de Santa Elena y de Puente Genave-La Puerta de Segura, por

otra, con sus acompañantes periplutónicos. Por otro lado, una zona de esta región minera, fundamentalmente la sur, se encuentra recubierta por materiales posthercinianos estériles, desde el punto de vista minero, compuestos exclusivamente por sedimentos triásicos y miocenos (conglomerados, arcillas, areniscas, margas, calizas, etc.).

Dentro de la geología regional se reconocen, como se ha recogido extensamente en el capítulo II, las formaciones geológicas del Proterozoico Superior, el Paleozoico (Ordovícico, Silúrico, Devónico y Carbonífero), el Tríasico, el Mioceno y el Cuaternario (IGME, 1976: 3-9).

Los filones metalíferos se disponen estructuralmente en función de la tectónica de zócalo y radial local, que ha afectado a los distintos tipos de roca caja, presentando varias fracturas con diversos sistemas de dirección y buzamiento (Azcarate, 1972: 565-567). Así, en esta región minera de Sierra Morena Oriental, se pueden reconocer hasta once grandes sistemas filonianos: el macizo granítico de Linares, el bloque granítico de Guarromán (al NO. del anterior), la depresión granítica intermedia (situada entre las dos precedentes), el bloque SE, el carbonífero al SE de La Carolina, el ordovícico al Oeste de La Carolina, el ordovícico al NNO. de La Carolina (zona de Los Guindos), el ordovícico al NO. de La Carolina (zona de El Centenillo), el Infracarbonífero al E. de La Carolina, el granito de Santa Elena y el extremo oriental del batolito granítico de Los Pedroches que se extiende desde el río Yegua, al Oeste, hasta el Rumblar, al Este. A su vez, todos ellos se pueden agrupar en tres grandes subdistritos mineros, como son el de Linares, La Carolina-Santa Elena y el de Baños de la Encina-Andújar.

Las mineralizaciones se manifiestan en diversas litologías, pero casi exclusivamente, se hallan vinculadas a dos unidades geológicas: una, al zócalo herciniano de pizarras y esquistos que abarcan gran parte de la región en estudio, pero cuyas mineralizaciones se hallan concentradas en zonas de contacto con basamentos graníticos, y la otra, a los macizos graníticos, tanto los de La Carolina- Santa Elena, Linares y Arquillos, como el de la zona del suroeste, que a su vez, está vinculada a la faja del Navamorquín-Escoriales.

Los yacimientos mineralizados de este distrito minero son de origen hidrotermal, desconociéndose la génesis de las mineralizaciones en muchos de ellos, debido a una tendencia general de explotar las zonas industrialmente, sin estudio metalogenético previo (Jaramillo, 2005: 475).

El carácter de los rellenos filonianos suele ser de dos tipos fundamentalmente: uno, corresponde a la paragénesis pirita-cobre, formada principalmente por pirita y pequeñas cantidades de calcopirita, blenda y galena; mientras un segundo grupo atiende a la paragénesis pirita-sulfuros polimetálicos, diferenciándose del anterior, sobre todo, por los mayores contenidos de blenda y galena.

A lo largo de la historia, dentro de este distrito minero, se beneficiaron fundamentalmente las mineralizaciones filonianas tardi-variscas, siendo las más importantes las de plomo-plata (galenas y galena argentífera) y las de cobre (sulfuros primarios con FE y minerales secundarios). Además de éstas, se constata la existencia

de algún ejemplo de yacimiento explotado en época antigua y moderna con mineralizaciones de tipo estratiforme (con plomo predominantemente) en la base de las areniscas rojas del Trias inferior, como el de La Torrecilla, al Oeste de La Carolina.

En la zona se explotan dos tipos de manifestaciones de minerales: una, asociada a concentraciones primarias de sulfuros, vinculada a los filones, y una segunda, asociada al enriquecimiento supergénico de los suelos y vetas por óxidos de hierro con presencia de oligisto, hematina, goletita y otros. De forma general, se puede señalar que, en época romana, los principales minerales explotados fueron los sulfuros de plomo (galena argentífera) para extraer plata y plomo y los minerales de cobre, en forma de óxidos y carbonatos de cobre, los cuales ya eran beneficiados desde época prehistórica. También se constata la existencia de minerales de hierro (hematitas, oligisto, geohitita) que aparecen en las escombreras de los trabajos mineros antiguos, posiblemente, como productos de desecho, ya que no tenemos ningún dato sobre el trabajo del hierro, si bien debemos apuntar la hipótesis de la posible explotación del hierro relacionado con el autoconsumo necesario para abastecer a toda la industria adyacente de manufactura y arreglo de las herramientas, imprescindible para el trabajo en las minas y fundiciones, lo que haría difícil que se pudiera conservar algún resto o dato. Los análisis de escorias realizados a muestras procedentes de centros metalúrgicos romanos (La Fabriquilla, Cerro del Plomo, Cerro de Tres Hermanas, La Tejeruela y Huerta del Gato) demuestran que éstos fueron empleados como fundente en el proceso de fundición de la galena argentífera y de los sulfuros complejos.

Por otro lado, se pueden establecer algunas diferencias en lo que se refiere a la explotación de minerales. Así, en el subdistrito de La Carolina-Santa Elena se benefició principalmente la galena argentífera para la extracción de la plata y el plomo, mientras que en el de Baños de la Encina-Andújar (Los Escoriales, Navalasno, Salas de Galiarda, etc.) se relaciona con la explotación del mineral de cobre (carbonatos, óxidos y sulfuros). Por último, en el subdistrito de Linares se laborearon tanto los minerales de cobre como la galena, ya que los filones de esta subzona se caracterizan por presentar mineralizaciones cobrizas en las partes superficiales, cambiando la misma, a partir de los 80 metros de profundidad aproximadamente, en que aparecen minerales plomizos.

La explotación de la riqueza metalífera de esta zona en época romana está ampliamente constatada a través de las fuentes literarias que se han conservado, como lo atestiguan las citas de Estrabón (III, 2, 11; III, 2, 10) y de Polibio (10, 38, 7) (Contreras de la Paz, 1966), y gracias también a las diferentes intervenciones arqueológicas recientes practicadas. Dentro de la larga tradición investigadora de la actividad minero-metalúrgica en esta región de Sierra Morena, que se remonta, al margen de las obras generales de época moderna y los relatos de los grandes viajeros, a mediados y finales del s. XIX, podemos distinguir, al menos, tres líneas diferentes de investigación: una primera, la integrarían los trabajos llevados a cabo por los ingenieros de minas, geólogos y arqueólogos extranjeros de finales del s. XIX y principios del s. XX, entre los que sobresalen las figuras de Mesa y Álvarez (1890) y Sandars (1905; 1910; 1914; 1921; 1924; Hill y Sandars, 1911; 1912); ya en la década de los 60 del s. XX destacan el geólogo francés Tamain (1961; 1962; 1963; 1966; 1972) y el arqueólogo, también del país galo, Domergue (1971; 1987; 1990; 1999; Domergue y Tamain, 1971). Estos trabajos, cada uno en su época, propiciaron un gran impulso para el conocimiento de esta actividad. Como consecuencia de ese nuevo impulso, van a aparecer diferentes

publicaciones basadas en la revisión y recopilación de datos (Soria Lerma y López Payer, 1978; 1983; Pastor *et al.*, 1981). En las últimas décadas, nos encontramos las historias locales a cargo de ingenieros de minas, en las que se recoge la documentación que se tiene de las explotaciones mineras antiguas (Caride Lorente, 1978; Gutiérrez Guzmán, 1999; García Sánchez-Berbel, 2000).

Una segunda línea estaría formado por los historiadores que efectuaron estudios historicistas relacionados con las fuentes literarias, epigráficas y numismáticas, basadas tanto en la región minera como en la ciudad de Cástulo como centro de la misma (Acedo, 1902); entre éstos citamos a Blázquez (1969; 1970; 1973; 1974; 1984; 1985; 1989; 1992), Contreras de la Paz (1954; 1959; 1960; 1961; 1962; 1966; 1971; 1975; 1999), D'Órs (1961, 1962; D'Órs y Contreras de la Paz, 1959) y García-Bellido (1980; 1982; 1986).

La última línea está englobada por la arqueología, cuya verdadera implicación en el estudio de la minería antigua en este distrito se inicia a partir de la década de los años 80, con las prospecciones llevadas a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada en la cuenca del Rumbiar, del Jándula y del Guadiel (Lizcano *et al.*, 1990; Nocete *et al.*, 1987; Pérez *et al.*, 1992), donde se documentan numerosos poblados, tanto prehistóricos como romanos, a la vez que los primeros indicios de trabajos mineros. Asimismo, son destacables las intervenciones arqueológicas de urgencia realizadas en los yacimientos de Fuente Espí-Santana (Choclán *et al.* 1990), Horno del Castillo (Peña y Risquez, 1991), Cerro de las Mancebas (Hornos y Cruz, 1987) y la documentación gráfica de la fundición romana de San Julián (Vilches, Jaén) (Gutiérrez *et al.* 1995), dentro de la Campaña de Actividades de Urgencia desarrollada en la provincia de Jaén.

En los últimos años conviven dos proyectos de investigación centrados en esta zona: uno, dirigido por la Universidad de Jaén, basado en la documentación de los restos mineros de la provincia de Jaén (Gutiérrez, 2000; Gutiérrez *et al.* 1998), y el *Proyecto Peñalosa* (2ª Fase), dirigido por F. Contreras y J. A. Cámara y el Proyecto I+D+i del Ministerio de Educación y Ciencia, *Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del sur peninsular*, ambos de la Universidad de Granada, centrados en la explicación histórica del desarrollo metalúrgico y minero del Alto Guadalquivir (Contreras *et al.*, 2005a y b), y dentro de los cuales se enmarca esta tesis doctoral.

La explotación de los filones metalíferos del área minera del Alto Guadalquivir se constata desde la Edad del Cobre, tal y como demuestran las huellas de trabajos mineros hallados en la mina del Polígono (Est. 9 y 10), al borde entre las primeras estribaciones de Sierra Morena y la depresión de Linares y Bailén, y en las cercanías de los yacimientos calcolíticos del Cerro del Tambor y del castillo de Baños de la Encina. Más testimonios de explotación minera-metalúrgica los encontramos en el yacimiento de Los Santos, en el valle del Jándula, en el que se hallaron restos relacionados con la fundición, al igual que en el yacimiento de Cerro del Pino, a orillas del río Guadalimar. Por las evidencias documentadas en el Alto Guadalquivir se observa la existencia de una especialización de actividades en los asentamientos. Por un lado, los que se dedican a la explotación de materias primas (mineral, roca, etc.), como el yacimiento de Los Santos; por otro, los poblados cercanos a las minas, en los que se constata la realización de diferentes fases metalúrgicas; y por último, los yacimientos de distribución,

asentados en la Depresión de Linares-Bailén y en las entradas naturales a la cuenca del Rumblar, como el del Cerro del Tambor (BE-49), que actuarían de intermediarios entre los grandes poblados centrales, como Marroquíes Bajos (Jaén), y los asentamientos dedicados a la extracción y transformación del mineral del interior de esta zona minera (Lizcano *et al.*, 1990).

Esta actividad minera-metalúrgica parece que se acentuará durante la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (valle del río Rumblar) donde evidenciamos un aumento considerable del número de yacimientos. En torno a la explotación del cobre parece conformarse la distribución y correlación entre los asentamientos, que muestran una fuerte jerarquización y cierta especialización funcional. Sin embargo, las últimas investigaciones llevadas a cabo sobre la cuenca del río Rumblar ponen de manifiesto que la disposición de los yacimientos no parece estar vinculada directamente ni a la distribución espacial de las minas ni a su explotación, sino más bien en función del control del territorio, del procesamiento y distribución del metal (Jaramillo, 2005).

Un claro ejemplo de actividades extractivas en época argárica son los restos de explotaciones documentados en la finca de D<sup>a</sup>. Eva y Murquigüelo, cerca de los poblados de la Edad del Bronce de Piedra Letrera (BE-51) y El Castillejo (BE-3). Dentro de la cuenca del Rumblar, con la excavación del yacimiento metalúrgico argárico de Peñalosa, se ha podido reconstruir todo el proceso metalúrgico llevado a cabo hasta la extracción del metal de cobre.

Las diferencias entre la actividad minero-metalúrgica de estos dos periodos de la Prehistoria Reciente son escasas, a excepción de un mayor control del proceso, el aumento de la tipología de objetos y un mayor perfeccionamiento en el trabajo de manufactura, junto con el trabajo de la plata, que se desarrollará durante la época argárica. Hasta el momento, todos los objetos de plata analizados revelan una gran pureza en este metal lo cual ha llevado a indicar a la gran mayoría de los investigadores que ésta se extraería de la plata nativa, descartándose, por tanto, la posibilidad de cualquier forma de copelación. Sin embargo, en los últimos años, están apareciendo nuevos indicios de la posible existencia de copelación, ya, durante la Edad del Bronce como los restos de escoria blanquiza de varios crisoles de Peñalosa, los cuales están siendo objeto de estudio en la actualidad, y cuyos resultados preliminares parecen ir en esta línea. A esos datos, se le suman los aportados por Pérez Macías para la región minera del Suroeste (Pérez Macías, 1996).

El registro arqueológico de Peñalosa ha demostrado que las actividades metalúrgicas se llevarían a cabo en espacios abiertos dentro de las unidades domésticas, probablemente, por un personal especializado a tiempo parcial. Las características del proceso metalúrgico y los espacios en los que se realizaba, probablemente implicarían la participación de todos los miembros del grupo, incluidas las mujeres, desarrollando actividades como la molienda, para lo que emplearían piedras cazoletas y los molinos de mano (de los que se han documentado varios cientos) o la selección del mineral (Sánchez y Moreno, 2003: 417; 2005: 271).

La documentación de pequeños lingotes de cobre y de moldes revela la existencia de un comercio del metal de cobre, destinándose, seguramente, su producción a abastecer los grandes centros del valle del Guadalquivir. El control de la distribución del metal, más que de la actividad metalúrgica, como demuestra el registro de Peñalosa,



donde la actividad se practicaba en las unidades domésticas y no en espacios comunales, debieron de proporcionar a las elites un mecanismo con el que se garantizara su poder. Por tanto, el metal se puede considerar como un elemento de prestigio al que sólo accederían determinadas personas, consiguiendo objetos como armas, brazaletes, anillos, etc., que normalmente se asocian a contextos funerarios. Pero además, el metal se utilizaría como material para fabricar instrumentos que facilitarían las actividades productivas (leznas, punzones, etc.) (Contreras y Cámara, 2002).

A finales de la Edad del Bronce parece que se produce un abandono generalizado en esta zona minera. La alta especialización de dichos asentamientos, orientados a la explotación minera y al control de la distribución de la producción de productos elaborados, ya sea en lingotes como en objetos, entra en crisis, posiblemente, por la consolidación de nuevos circuitos de intercambio y nuevas rutas controlados por Tartessos (Pérez *et al.* 1992a: 92).

La mayoría de los asentamientos del Bronce Final se sitúan en zonas bajas, tradicionalmente orientadas a la explotación agrícola, en los valles del río Guadalquivir y de sus afluentes principales, aunque hay algunas excepciones como el de Cabezuelos, que se encuentra en una zona elevada (Contreras 1982). Entre estos yacimientos se encuentra el de Cástulo (Blázquez, 1985; Blázquez y Valiente, 1981; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez *et al.*, 1987.) y Giribaile, en el Guadalimar, Cerro Alcalá (Carrasco *et al.*, 1980a) en la Campiña Oriental, Los Villares de Andújar (Sotomayor *et al.* 1984) o Los Alcores (Roos, 1997), en la Campiña Occidental. Los restos mineros-metalúrgicos documentados en esta área se reducen a objetos acabados y a un posible taller metalúrgico documentado en Cástulo (Blázquez, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1985; Blázquez y García-Gelabert, 1994a).

Tradicionalmente, las novedades tecnológicas (la copelación, metalurgia del hierro y torno de cerámica) se han vinculado a la llegada de poblaciones del Mediterráneo Oriental durante el Hierro Antiguo, aunque las últimas investigaciones y hallazgos apuntan hacia una invención autóctona. Para este periodo, los vestigios mineros y metalúrgicos son nulos, exceptuando el material cerámico y elementos de adorno personal, que aparecen en contextos fenicios y orientalizantes, junto a los restos de toberas procedentes de los yacimientos de Cástulo y Los Villares de Andújar.

La riqueza metalífera de la Península Ibérica, y concretamente, del área minera del Alto Guadalquivir, favorecieron para que se convirtiera en un foco de atracción desde la antigüedad, hecho por el que muchos investigadores han explicado el establecimiento de colonias de poblaciones del Mediterráneo Oriental (fenicios-púnicos y griegos) atraídos por el afán de hacerse con los metales, junto a otros productos. Dicha llegada de poblaciones posibilitaría un aumento de la producción y comercio del metal, entre ellos, la plata. El impacto de estas colonizaciones se refleja perfectamente en el registro arqueológico, especialmente, del yacimiento de Cástulo. Su llegada propiciaría una serie de contactos y relaciones entre los indígenas (los pobladores de la península y explotadores de las minas) y los colonizadores fenicios a través de las vías terrestres naturales que conectaban el Alto Guadalquivir con la costa levantina y malagueña. Para esta época parece que Cástulo sería el eslabón o nexo de unión entre la zona minera del interior de Sierra Morena Oriental y los centros de la costa mediterránea, realizando la

función de centro redistribuidor, a través del que se daría salida al metal o se comercializaría. Este papel de centro político y comercializador, posiblemente, lo ejercería ya durante la Edad del Bronce, como se ha sugerido tras las prospecciones realizadas en la depresión de Linares-Bailén.

El papel desarrollado por Cástulo durante el periodo protohistórico se va a acentuar durante el periodo ibérico y púnico, como parecen indicar las fuentes escritas, destacándola como una de las ciudades más importantes de la región oretana, junto a Oria. Por su situación tan estratégica, en las puertas de Despeñaperros, camino de la Meseta y paso obligado hacia la Bética desde el Levante, emplazada, además, en un nudo de caminos, hizo que se convirtiera desde época muy temprana en el centro de la región minera y agrícola del Alto Guadalquivir, y núcleo de distribución y aprovisionamiento de productos (tanto agrícolas como metálicos). Debido a esta situación, la economía de Cástulo girará en torno a la rica agricultura, a la minería y al activo comercio con los pueblos que llegaron hasta las costas de la Península, como se observa en el registro proporcionado por las necrópolis ibéricas de esta ciudad. Esa gran actividad desplegada por la ciudad derivaría también en su predominio político sobre los poblados colindantes, como receptor de materia prima y como centro de distribución de los productos.

La abundancia y calidad de objetos metálicos (de oro, plata, bronce y hierro), que revela una importante actividad metalúrgica en época ibérica, hasta el momento no se puede relacionar con los procesos extractivos y de transformación.

Durante el periodo ibérico, en esta área, destaca, sobre todo, el gran número de exvotos de Bronce relacionados con el culto a los dioses, practicados en santuarios como el del Collado de los Jardines, en Despeñaperros (Santa Elena). Alrededor de éstos, se desarrollaría toda una industria dedicada a su fabricación, habiendo algunos indicios en las cercanías del mencionado centro cultural.

A partir de este periodo se produce, también, un gran desarrollo de la metalurgia del hierro y del trabajo de forja, fundamentalmente en la producción de herramientas agrícolas y armas de este metal, de lo cual dan debida cuenta los textos greco-latinos, los cuales refieren cómo las espadas de los iberos y celtíberos eran las mejores (Polibio, 3, 114; Diodoro, V, 33, 3-4). Las evidencias constatadas de esta actividad productiva tienen que ver con las piezas de hierro (armas exhumadas de las necrópolis y las herramientas) y con los trabajos de forja.

Algunos investigadores (Madroñero de la Cal y Agreda, 1988; 1989) han defendido la tesis de que el hierro necesario para abastecer a estas poblaciones iberas se extraería de la almagra (óxidos de hierro), postulados que, como argumentamos en el capítulo de la reseña, no compartimos. Creemos que la explotación de la almagra estaría vinculada con la obtención de pigmentos para la decoración de la cerámica. Por tanto, el metal férrico llegaría a estas zonas a través de los circuitos comerciales, o bien, procedería, posiblemente, de la explotación de los óxidos de hierro presentes en los crestones de los filones metalíferos de este distrito, hipótesis que, aún, no podemos demostrar.

La riqueza minera de la zona, como su ubicación, sería una de las causas por la que los cartagineses decidieron conquistar esta región del interior, apartada de la costa,

rompiendo así la tradición de la política de pactos llevada a cabo por los púnicos. De esta manera, la zona se convertirá en una plataforma formidable para las operaciones bélicas y como fuente de aprovisionamiento de hombres (mercenarios), así como también vituallas para sus ejércitos y su política de expansión (alimentos, metal para pagar a la tropa, etc.). Por diversos motivos, entre ellos la necesidad de abundante plata para costear la contienda contra Roma, hizo que se intensificara la explotación de las minas del Sur y Sureste de la Península, como señalan Plinio (N.H. 33, 96-97) y Diodoro (V, 36-38), y que se acuñaran las primeras series monetales con leyenda local y bajo el patrón púnico en la región del Alto Guadalquivir.

Los factores económicos (metal) y geoestratégicos serían determinantes para que la marcha del ejército romano sobre esta área fuera tan rápida. Con la conquista de estos territorios, los romanos se harían con el control de las minas de Sierra Morena Oriental y de Cartagena, y conseguirían, además, unas posiciones estratégicas muy bien comunicadas, privando a los cartaginenses de los bienes que le proporcionaban estos territorios así como del principal puerto de comunicación entre la Península y la metrópoli, Cartago.

Será con la llegada de los romanos, a finales del siglo III a.C., en el marco de la II Guerra Púnica, cuando se intensifique la explotación de las minas de este distrito, alcanzando cotas tan sólo superadas en época industrial. Probablemente, durante los primeros momentos de ocupación romana, tan sólo se explotaran las minas más cercanas a la ciudad de Cástulo, como señala Domergue, mientras que las restantes no comenzarían a laborearse hasta mediados y finales del s. II a.C., una vez que se había estabilizado, relativamente, la situación política y social; aunque, como sabemos, los conflictos bélicos, revueltas y el clima de inseguridad se mantuvieron, al menos, hasta la consecución de la *Pax Romana*, con el inicio del Imperio. Esta inquietud política y social debió de afectar en el devenir de la explotación de estas minas, como prueba la ocultación de numerosos tesorillos en esta región minera (los de El Centenillo, Mogón, Los Villares, Chiclana de Segura, etc.).

Ya en el s. I a.C., la inestabilidad creada por las Guerras Civiles parece que fue la causante de la ralentización, e incluso de la detención, de la actividad minero-metalúrgica, al menos en Sierra Morena Central y Oriental, tal y como demuestran los diferentes niveles de ocupación del Cerro del Plomo, la ocultación de dos tesorillos en El Centenillo y la cronología asignada por el material cerámico a muchas de las fundiciones de época republicana de este distrito.

Esta región minera, tras la división del territorio conquistado llevada a cabo por Roma en 197 a.C., quedó encuadrada dentro de la provincia de la Hispania Ulterior, pasando sus minas a formar parte de los dominios del Estado romano, el *ager publicus*. Tal vez, las medidas adoptadas por Catón (195 a.C.), que impuso los *vectigalia* a las minas de hierro y de plata, pudieron afectar a las explotaciones que en ese momento se encontraban bajo el poder de Roma, fundamentalmente las situadas en el entono más cercano de Cástulo (las minas de Linares).

Tanto las fuentes escritas como el registro arqueológico documentado confirman que Sierra Morena (concretamente, en nuestro caso, la parte Oriental), cuya importancia en la antigüedad se asocia a la riqueza metálica de las minas, fue un dominio minero que alcanzaría su máximo esplendor en las épocas tardorrepública y altoimperial.

Durante la etapa republicana, los testimonios de las fuentes (arqueológicas, epigráficas, literarias y numismáticas) apuntan a que las numerosas explotaciones mineras del Alto Guadalquivir, de dominio público, fueron cedidas por el Estado para su explotación a arrendatarios particulares, pequeñas sociedades formadas por dos o más particulares (por ejemplo, la sociedad formada por *Tito Iuventi* y *M. Lucreti*) y a sociedades de cierta entidad, como la *Societas Castulonensis*, a través de la *locatio censoria*, a las que se grabaría con la *vectigalia*. Este hecho provocó la llegada de emigrantes itálicos (Diodoro, V, 38, 15) y la consolidación de las aristocracias indígenas, cuya presencia registramos en los epígrafes, sobre todo, de los lingotes de plomo, si bien en esta zona no se detecta una afluencia tan evidente de los mismos, a diferencia de lo que ocurre en la zona minera de Cartagena (los *Aquini*, *Atelli*, *Turulli*, etc.), ya que tan sólo conocemos la inscripción en un lingote de plomo de *T. Iuuentius* (Domergue, 1990; Blázquez, 1989: 120; 1993: 115) y los interesantes datos procedentes, fundamentalmente, de la epigrafía y monedas de Cástulo (Contreras de la Paz, 1979: 432-433; Marín Díaz, 1986-1987; 1988). Los nombres itálicos parecen revelar la llegada de gentes que se involucran en las actividades de producción de la región, como la minera y la agrícola (Mangas y Orejas, 1999: 251).

Por otro lado, en el distrito minero de Linares-La Carolina, durante la etapa de máximo desarrollo de la actividad minera y metalúrgica, entre el s. I a.C. y s. I d.C., destacan la presencia de la posible sociedad minera *M(etalla) OR(etana)*, conocida gracias a la interpretación de la leyenda y el tipo que hizo García-Bellido (1986) de una moneda hallada en el Cerro del Plomo (Domergue, 1971) y, sobre todo, de la sociedad de publicanos, *Societas Castulonensis*. Ésta, como evidencian los objetos, precintos y monedas contramarcadas con las siglas S.C., sería una de las sociedades más potentes y activas de toda Sierra Morena, ya que, durante más de un siglo, tuvo la suficiente capacidad como para organizar autónomamente trabajos de gran extensión, en superficie y en profundidad, con infraestructuras importantes y mano de obra abundante. Posiblemente, no todas las minas beneficiadas por esta sociedad se laborearían al mismo tiempo, sino que se solaparían, aunque sí muchas de ellas serían coetáneas.

En la cartografía aportada, observamos que la actividad minera en este distrito se desarrolló en áreas de sierra, que se caracterizan por presentar un poblamiento disperso, en general, pero que se hace más denso alrededor de las labores mineras de los grandes campos filonianos, como El Centenillo, La Carolina, Linares, etc. La actividad extractiva intensiva y la producción de metales en instalaciones específicas llevada a cabo por los romanos desarrolló un tipo de poblamiento basado en poblados mineros y centros metalúrgicos que se sitúan, como se ha señalado, en torno a las minas de plomo-plata y cobre, así como junto a los caminos antiguos que conectaban el área minera de este distrito con los grandes centros urbanos, Cástulo e *Isturgi*.

Los asentamientos mineros relacionados con los trabajadores se tratarían de pequeñas aldeas o grupos de casas ubicadas a pie de mina o fundición, de los que apenas tenemos constancia, posiblemente porque, o bien se encuentren ocultos debido a sus pequeñas dimensiones y registro, o bien, no se hayan conservado o, simplemente, en muchos de los casos las viviendas de los mineros, al estar dentro de la instalación metalúrgica, como ocurre en los yacimientos del Cerro del Plomo, en La Tejeruela y La

Fabriquilla, se encuentran enmascaradas entre los restos de las actividades minero-metalúrgicas. Otra posibilidad es que estos pequeños asentamientos donde residirían los mineros, como señalan Blanco y Luzón, se situaran junto a los poblados fortificados (Blanco y Luzón, 1966: 77). En este sentido, Sandars, interpretó el recinto poligonal situado al NO de la fortificación de Los Palazuelos (Sandars, 1905). Igualmente, a este tipo de poblado puede que correspondan las ruinas documentadas por Tamain en las cercanías del filón Mirador y fundiciones de La Tejeruela, Arroyo de Ministivel y pozo de Santo Tomás, como la de Solana del Águila; y los dos yacimientos reconocidos junto a la rafa de Baños de la Encina.

En época republicana se constatan numerosas fundiciones en esta área minera, prácticamente una o varias por cada mina, como en el caso de El Centenillo y que, al igual que en otras regiones de Sierra Morena, se asientan de forma general a media ladera, en la mayoría de los casos, junto a la mina, en zonas estratégicas con abundante vegetación y cercanas a los cursos de agua y a los caminos antiguos. Entre los ejemplos más representativos de centros metalúrgicos destacan los del Cerro del Plomo, La Tejeruela, Cerro de las Mancebas, Los Escoriales y mina El Castillo. Algunas veces, éstas se situaron en lugares retirados de las minas (por ejemplo, las fundiciones de La Fabriquilla y La Tejeruela) hecho que estaría condicionado por la búsqueda de combustible (madera), agua y un lugar bien situado y comunicado que facilitara la exportación del metal obtenido.

Pero si algo destaca dentro del entramado poblacional de la región minera de Sierra Morena Oriental es la presencia de los poblados mineros-metalúrgicos fortificados o “castilletes” (Los Escoriales, Salas de Galiarda, Las Torrecillas, etc.), los cuales estarían vinculados, directamente, al laboreo de los filones de galena argentífera y de mineral de cobre, de los que es tan rica esta parte de Sierra Morena, así como al control de las propias explotaciones y a la vigilancia de los caminos que comunicaban las diferentes explotaciones del distrito con los principales centros urbanos, no descartando, para ello, la presencia en estos de algún elemento militar. Posiblemente, durante el periodo de máximo desarrollo, la explotación de las minas de la zona objeto de estudio se estructuraría en torno a estos “castilletes”. Todos ellos, como se ha comprobado, presentan unas características muy similares: se encuentran asentados en cerros con gran control visual y junto a las minas; presentan estructuras defensivas; las fundiciones se sitúan a escasos metros; al menos en dos ejemplos, se comprueba un fuerte control del agua; y por último, el comienzo de los mismos se ha fechado, gracias al material arqueológico recuperado y a las estructuras emergentes, en el s. II a.C. continuando algunos, como el de Los Palazuelos o Los Escoriales, hasta el s. I d. C. (Gutiérrez, 2000: 375). No obstante, esta cronología se encuentra pendiente de ser confirmada con la excavación de algunos de estos yacimientos.

Alrededor y en conexión con estas grandes fortificaciones, se constata, en la cuenca del Rumblar y del Jándula, un sistema de fortines que servirían para el control y vigilancia de las explotaciones de las minas como también de las rutas de comunicación. Éstos, por el material cerámico recuperado, los hemos fechado en el mismo periodo que los poblados fortificados (s. II-I a.C.). Esta compleja estructura de control del territorio, que parece que se mantendría al menos hasta el s. I d.C., es decir, durante los momentos de mayor actividad minera de este distrito, respondería a la necesidad de controlar directamente las explotaciones mineras y las rutas interiores de la sierra, ya que las

minas se encontraban en áreas aisladas, escarpadas y alejadas de los grandes centros, muy favorables a la proliferación de revueltas y actos vandálicos.

Dichos poblados fortificados y fortines de los que acabamos de hablar, nos permite enlazar con la cuestión de la mano de obra empleada en las minas republicanas de esta área y, en concreto, de la esclava, ya que en algún momento se han interpretado como auténticas fortalezas destinadas a controlar a unos trabajadores esclavos.

La puesta en explotación de yacimientos mineros de Sierra Morena Oriental debió exigir múltiples trabajos de rango y cualificación diversa, desde las responsabilidades técnicas y de la propia gestión administrativa hasta las actividades de picador, fundidor, entibador, etc., así como otras muchas necesarias, bien, dedicadas a atender los servicios de abastecimiento e industria secundaria (manutención de los mineros, producción de herramientas, de carbón, de madera, etc.), o bien, a los cuidados personales de la población minera (médicos, barberos, zapateros,...). Para ello, habría trabajadores de diversa condición jurídica, desde los esclavos hasta los trabajadores libres.

A la hora de abordar la problemática de la mano de obra en las minas de esta región en época republicana hay un aspecto que no podemos dejar de lado, como es el régimen de explotación de las labores mineras. Como se señalado en líneas precedentes, las minas se arrendarían a múltiples adjudicatarios o compañías, fragmentando el espacio productivo. Ello supone que no debieron de existir grupos muy numerosos de trabajadores (debido al tamaño de las concesiones), dependientes de las compañías o arrendatarios, en los que los esclavos (comprados por éstos y por tanto privados), pudieron convivir con la mano de obra libre, la cual debió de recibir un sueldo a cambio de su trabajo (*merces*). La presencia de numerario en esta región desde épocas muy tempranas se puede entender en relación con los pagos a los trabajadores libres, aunque es difícil establecer el porcentaje de mano de obra esclava y libre existente. Únicamente, la *Societas Castulonensis*, que por la envergadura de las labores que llevó a cabo a lo largo de una vasta área debió concentrar un gran número de trabajadores, desde simples obreros a técnicos especializados sobre la geología, topografía, técnicas metalúrgicas, etc.

Los únicos esclavos y libertos documentados de esta área proceden de la epigrafía de Cástulo, y son generalmente aquellos que pertenecen al servicio doméstico del emperador o de una familia poderosa. Los esclavos, pudieron estar dedicados a toda clase de trabajos, tanto manuales (en los mismos frentes de la mina, fundidores, etc.) como técnicos y administrativos, incluso, algunos, una vez liberados (libertos) pudieron quedarse en la explotación de su dueño, donde desempeñaría el papel de gestor, como por ejemplo *T. L. Duso*, liberto de *T. Iuuentius*, en las minas de Sierra Morena.

La población indígena del Alto Guadalquivir pudo verse involucrada de diferentes formas en la explotación minera de sus territorios dependiendo de las fórmulas de sometimiento a Roma. Concretamente, Cástulo adquirió el estatus de federada como consecuencia de la entrega voluntaria de la ciudad por *Cerdubelus* (Livio, 28, 19-20), lo que implicaría que ésta mantuviera algunos privilegios. Así, por un lado, la aristocracia local, que empezó a incorporarse a las clientelas de las grandes familias romanas, posiblemente, pudo optar a la adjudicación de algunas minas; otros nativos pudieron ser empleados como capataces, según describe Diodoro (V, 36-38),

que partían con la ventaja de que eran buenos concededores de estas minas. Probablemente, el personaje de mayor dimensión representado en el relieve de Palazuelos, se trate de un “capataz”. Y por último, las poblaciones locales serían utilizadas como mano de obra asalariada o como esclavos, hecho que dependería de la forma de sumisión. La documentación de gran cantidad de cerámica de tradición ibérica en las explotaciones y poblados mineros de esta zona se puede relacionar con este hecho, aunque también, como señala Mangas y Orejas, puede ser indicativo de las repercusiones económicas de las explotaciones en los medios indígenas (Mangas y Orejas, 1999: 238). Pero lo que sí parece claro es que el elemento indígena jugaría un papel importante en la explotación de estas minas, ya fuese como beneficiaria, en el menor de los casos, y, sobre todo, como mano de obra en sus diferentes condiciones (libre asalariada y/o esclava).

La presencia de la moneda, como se ha señalado, se vincula con el pago del sueldo (*merces*) de los trabajadores libres. Para ello, en esta zona minera, se emplearía numerario que se acuñaba y circulaba exclusivamente en ámbitos mineros, como la serie paralela de símbolo Mano de Cástulo, las monedas contramarcadas con las siglas S.C. y los plomos monetiformes. Estos dos últimos, solo tendrían validez dentro del ámbito de la sociedad o entidad emisora. La circulación de moneda indica la creación de un espacio económico cerrado (como demuestra el grado de desgaste de la moneda), en cuyo interior habría relaciones sociales y económicas y, además, supondría un cambio en la forma de vida, ya que estas poblaciones entraron dentro de los circuitos comerciales y formas de pago romanas. Con este hecho se relaciona también la introducción de cerámica de importación, las ánforas itálicas Dressel 1, etc.

Las condiciones de vida de los mineros por sí, como en la actualidad, fueron muy difíciles y duras. Las pruebas procedentes de los textos literarios (Diodoro Sículo, III, 12; 13, 3; V, 38, 1; Lucano, *Pharsalia*, 4, 297-298), de la epigrafía, o de la arqueología, ponen de relieve que las condiciones de vida y laborales que debieron soportar los mineros fueron duras, con largas jornadas, comida frugal, humedad, insalubridad, el empleo de gran energía física, alta peligrosidad etc., que provocarían una alta mortalidad junto a una esperanza media de vida corta. Estas condiciones favorecieron a que los trabajadores contrajeran graves enfermedades, como las que se producían en los ojos, por la poca luz dentro de la mina, o la intoxicación plúmbica o Saturnismo, originada al estar tanto tiempo en contacto con el plomo (García Romero, 2002: 439).

En definitiva, esta área minera republicana de Sierra Morena Oriental debe ser entendida, como señalan Mangas y Orejas (1999: 265), como un conjunto de pequeñas explotaciones, algunas en manos de arrendatarios particulares o de pequeñas compañías, y otras coordinadas por sociedades de mayor entidad, como la *Societas Castulonensis*. Los principales beneficiarios de esa explotación serían los emigrantes itálicos, grupos dependientes vinculados a ellos y aristocracias indígenas. Las poblaciones indígenas empleadas en las labores con uno u otro estatuto y condiciones, esclavos y/o peregrinos, asalariados o no, se convirtieron más bien en mano de obra en situación de dependencia o de explotación, como revelan los poblados y los materiales documentados en ellos. La presencia de monedas es indicio de la aparición de una economía monetaria controlada y un “consumo dirigido”. En cuanto a la estructura del poblamiento, se observa una

concentración en torno a las labores mineras con un predominio de materiales ibéricos locales y una adopción limitada de usos y productos romanos.

La puesta en marcha de estas minas en época romana necesitaría de grandes centros principales capaces de gestionar y canalizar el beneficio minero, papel que en esta zona minera desempeñaría Cástulo, *Isturgi* e *Iliturgi*. Pero para ello, como es lógico, fue necesario la creación de toda una red de caminos principales, la vía Cástulo-Sisapo, Cástulo-*Turres*, Andújar-Sisapo, y secundarios, por los que circularía el metal precedente del interior del distrito en dirección a los centros comerciales, Cástulo e *Isturgi*, y los productos subsistenciales procedentes de estos núcleos urbanos hacia el interior de las minas, siguiendo el mismo recorrido, pero a la inversa. El trazado de estas vías, como hemos comprobado tras su análisis en el capítulo VI de esta tesis, estuvo determinado, en gran medida, por la existencia en las cercanías de importantes explotaciones mineras.

La localización estratégica de Cástulo permitió que se convirtiera en el principal nudo de comunicación del Alto Guadalquivir y centro neurálgico y comercial de esta región minera desde el que se controlaría, posiblemente, la explotación de las minas, se comercializaría el metal y se abastecería de todo tipo de productos a las zonas mineras.

El hecho de que el metal se comercializara por esta ciudad, junto a las citas de los autores greco-latinos acerca de la existencia de minas de plomo y plata en sus cercanías, la lectura que se ha admitido de las letras S.C. contramarcadas en objetos y monedas y, sobre todo, la presencia de abundante numerario castulonense (que predomina sobre las monedas de otras cecas) en las minas de Sierra Morena Oriental, parecen ser claros indicios de la relación de Cástulo con las explotaciones mineras de esta zona, en la que, probablemente, radicaría la estructura organizativa de las minas, como también sugiere Chaves (Chaves Tristán, 1987-88: 632-33). En esta línea seguiremos trabajando en un futuro, analizando las inscripciones de Cástulo, las monedas y los restos arqueológicos con el fin de reafirmar dicha suposición, matizarla o denegarla.

En estos núcleos urbanos del valle del Guadalquivir, fundamentalmente Cástulo, se concentraría el plomo, la plata y el cobre, el cual llegaría procedente de las minas del interior de este distrito en forma de lingotes a través de las calzadas y caminos secundarios analizados. Desde dichos centros, creemos que el metal pudo haber salido, más bien, por la vía fluvial Guadalimar-Guadalquivir hasta *Hispalis* y *Gades*, mucho más barata y segura, aunque este itinerario suponía una larga travesía por mar hasta Roma, como destino principal, no descartando la comercialización del mismo por *Malaca*, que se encontraba unida con Cástulo por una vía, y por Cartagena.

Los cambios en la ordenación del suelo hispano instaurados entre César y Augusto, los cuales implicaron la concesión de nuevos estatutos a ciudades, la configuración de territorios de las *civitates* y la definición del suelo imperial, pudieron provocar importantes reajustes territoriales, entre los que pudo estar la asignación de algunos distritos mineros, que hasta entonces formaban parte del *ager publicus*, al territorio de la ciudad (de la colonia o del municipio). El mejor ejemplo de este cambio parece constatarse en Cartagena, donde, según Orejas, las minas de este distrito pasarían a integrarse dentro de del *ager publicus* de la colonia, la cual pudo arrendarlas a



particulares y sociedades o explotarlas directamente. Este proceso puede que se produjera en otras zonas mineras del sur peninsular, como en Écija y, posiblemente, en Cástulo (Orejas, 2005: 65).

A partir del cambio de era se observa un desarrollo de los grandes centros urbanos, como Cástulo e *Isturgi*, al socaire de la explotación agraria y minera, junto al incipiente comercio. Ambas, alcanzarían estatutos privilegiados; concretamente, la ciudad castulonense, en época de Cesar, que es cuando recibe el título de *municipium* y, por su parte, *Isturgi* parece que también pudo conseguir este estatus en el mismo periodo que Cástulo (González Román y Mangas, 1991: 303). Pero será en época flavia cuando gran parte de las ciudades del Alto Guadalquivir adquieran el estatus de municipio romano, como *Baesucci* (Vilches), *Aurgi* (Jaén) e *Ilugo* (Santisteban del Puerto) (Morales Rodríguez, 2002), e inicien así un gran desarrollo.

La municipalización de Cástulo pudo suponer, además de profundas transformaciones en la organización y administración de la misma (adquisición de la ciudadanía romana, la aparición del senado municipal y de los magistrados), importantes reajustes en la organización de su territorio, entre los que pudo estar la integración de algunas minas cercanas a esta ciudad en su territorio, la cual decidiría la forma de obtener beneficios.

La nueva reordenación económica y territorial altoimperial provocó la disminución en el número de las explotaciones, como señala Fernández *et al.* (2002) para Sierra Morena Central, pero no el retroceso de la minería en su conjunto, como proponía Domergue. Este momento se caracteriza por la concentración de la inversión en los yacimientos mineros más rentables de esta región (El Centenillo, Los Guindos, Los Escoriales, etc.,) que pasan a ser controlados directamente por el Emperador a través de un procurador, ya que con la reforma de Augusto, esta región minera pasó a formar parte de la provincia de la Tarraconense. Posiblemente, el límite fronterizo entre la Bética y la Tarraconense se fijaría en el valle del río Jándula (como parece que también lo fue ya durante la Edad del Bronce, separando el bronce del Guadalquivir del argárico), lo que supondría que la mayoría de las minas de cobre de Sierra de Andújar, (excepto la más importante, Los Escoriales), se integraran dentro de la provincia senatorial de la Bética. Este cambio, se explicaría por los intereses económicos del emperador por dominar y controlar las riquezas mineras y agrícolas de esta región.

Con el inicio del Principado, la mayor parte de las minas, las más productivas y rentables pasaron a estar bajo el control del fisco imperial, cuyo representante oficial en el área minera era el *procurator metallorum*, de rango ecuestre o un liberto imperial, el cual se ocupaba de los aspectos fiscales, de la organización y control técnico de la misma, así como de múltiples aspectos relacionados con el funcionamiento diario de ésta, como se deduce de las disposiciones contenidas en las tablas de Vipasca (Aljustrel). Uno de estos procuradores bien pudo ser *Marcus Ulpius Her(mer)os* (CIL, III, 63, pp. 102-103), liberto del emperador Trajano y que conocemos gracias a la inscripción hallada en las minas de El Centenillo, cerca de la fundición de la Tejeruela y del camino antiguo de Baños a San Lorenzo (vía Cástulo-Oreto), que éste dedicó a la *Salud Augusta*. El procurador, a su vez, arrendaría las minas, en subasta pública, a adjudicatarios particulares (*coloni* u *occupatores*) que se encargaban de la explotación con sus propios trabajadores (asalariados –*mercenari*-), esclavos o condenados a

trabajar en la mina (*damnati ad metalla*) dentro de las condiciones técnicas y fiscales impuestas por el *fiscus* y controladas por el *procurator* y su *officina*.

Por otro lado, en este distrito minero, a pesar del creciente control del Estado durante el altoimperio, tenemos testimonios fehacientes, como es la documentación de precintos de plomo con las siglas S.C. en los niveles claudianos de Fuente Espí (La Carolina), del funcionamiento durante el s. I d.C. de la *Societas Castulonensis*, al igual que la *Societas Sisaponensis*, en Sierra Morena Central. Además, también se constata la existencia de minas en manos particulares, cuyo ejemplo más famoso son las de *Sextus Marius* en Córdoba, las cuales fueron confiscadas por Tiberio. Todo esto se traduce en una “continuidad” del sistema republicano, tanto en las minas encuadradas en la Tarraconense como en la Bética, al menos durante el s. I d.C.

Paralelamente a esta nueva concepción de las minas en el Alto Imperio, se observa un cambio en las condiciones sociales del trabajo respecto a la época republicana. Por un lado, de esta etapa se tienen testimonios más claros de una mayor representación de la mano de obra libre (*mercenarii*), como la presencia de moneda, empleada para el pago del salario y los intercambios, las leyes de Vipasca, las tablillas de *Alburnius Maior* y la epigrafía minera de este distrito, el cluniense *Fraternus* (CILA, III, I, 65), el *Paternus* orgenomescio CILA, III, I, 64) y el egelestano *Q. Manlius Bassus* (CILA, III, I, 66). Respecto a estos, parece indudable su relación con las minas, pero esto no implica que en todos los casos estemos ante la presencia de mineros. Este aumento de los *mercenarii* se puede relacionar, por un lado, con la consecución de mejoras en las condiciones laborales y técnicas que reflejan las leyes de Vipasca, las cuales, son muy distintas de las recogidas por los relatos de los autores clásicos (Diodoro, V, 38, 1), y por otro, con la necesidad de trabajadores especializados, aunque para ello también se pudieron emplear a esclavos y libertos.

Contrariamente, la situación de la mano de obra esclava cambió cualitativa y cuantitativamente, disminuyendo su importancia y presencia. Este hecho pudo deberse al encarecimiento de los precios de los esclavos, como revela las tablillas de *Alburnius Mayor*, posiblemente, debido, entre otras causas, a la disminución del número de los prisioneros de guerra como resultado de la pacificación de Augusto. Esto propiciaría la utilización de mano de obra libre que sería mucho más rentable para los explotadores de las minas. Ante estos cambios, durante el altoimperio, va a aparecer otra fuerza productiva muy rentable para la explotación de los yacimientos mineros, los esclavos por condena (*damnati ad metalla*), de los que no se dispone ninguna referencia para las minas hispanas, los cuales, junto a los esclavos, ocuparían los trabajos más duros y arriesgados.

Otra de las fuerzas productivas empleadas en la actividad minero-metalúrgica en época romana, apenas citada por la historiografía y de la que han quedado constancia en las fuentes literarias (Diodoro, III, 13; Estrabón, III, 2, 9), arqueológicas y epigráficas (tablas de Vipasca, tablillas de *Alburnius Mayor* y la epigrafía minera de la zona suroeste), fueron las mujeres, las personas de edad avanzada y los individuos infantiles. Sabemos que los dos primeros grupos (en sus diversas condiciones) se dedicarían, entre otras cosas, a la selección, el lavado y el cribado, con el objetivo de eliminar la máxima ganga posible del mineral antes de que fuera fundido, como muy bien señala Estrabón (III, 2, 9) para las minas de oro del NW y los grabados de Agrícola (1556). Por su parte,

la mano de obra infantil (libres o esclavos) fue muy apreciada en época romana e, incluso, en la etapa contemporánea, sobre todo, para el trabajo en las zonas más estrechas y complicadas de las minas, donde los adultos no podían llegar. Así, los niños trabajarían tanto en el arranque y transporte del mineral en las zonas más angostas y pequeñas (por ejemplo, en las estrechas rafas de El Centenillo) como en el proceso de transformación del mismo y en la industria secundaria dependiente de la minería y la metalurgia. El mejor ejemplo de la presencia de infantiles en esta región minera es la estela sepulcral de *Q. Artulus*, procedente de una necrópolis cercana a la rafa de Baños de la Encina. Ésta podría representar, siguiendo la lectura de Blanco y Luzón (1966), al hijo de un minero con suficientes recursos para costear la estela o, quizás, al de un *coloni* o, por qué no, al de un herrero.

El distrito minero de Linares-La Carolina, al igual que otros focos de la Península, se convirtió en un polo de atracción de mineros y de gentes, procedentes tanto de zonas lejanas como cercanas, con ganas de hacer negocio, no sólo con la explotación de las minas sino también con otras actividades económicas dependientes de ésta. Prueba de la llegada de dichas personas son las inscripciones de *Paternus*, el orgenomescio y el de *Fraternus*, el cluniense, aparecidas en El Centenillo y el epígrafe de *Q. Manlius Bassus*, el egelestano, procedente de la mina Men Baca. Otros testimonios parecen ser la existencia de monedas de bronce provenientes de lugares lejanos, como por ejemplo, la presencia de numerario de cecas celtibéricas en las minas de La Loba o El Centenillo, que se ha vinculado a la llegada de gentes de esta zona a dichos centros mineros (Otero Morán, 1993).

Tradicionalmente, se ha propuesto que los personajes de los epígrafes, mencionados en el párrafo anterior, originarios de otros lugares, serían mano de obra libre (*mercenarii*) que vendrían atraídos por la mejora de las condiciones laborales. Sin embargo, más allá de estos presupuestos, después de los recientes estudios llevados a cabo por Orejas (2005) en otras regiones mineras de la Península (Huelva), pensamos que podrían tratarse de arrendatarios, tanto de minas (*coloni*, por la cronología de las inscripciones) como de otras actividades dentro del *metallum*, que tendrían la suficiente capacidad económica como para garantizarse este privilegio. Esta hipótesis, que seguiremos desarrollando en el futuro, no está contrapuesta con la llegada de trabajadores libres a esta zona.

En cuanto al poblamiento, durante la etapa altoimperial observamos que algunos de los “castilletes” o poblados minero-metalúrgicos de época republicana continúan activos, como Los Escoriales y Los Palazuelos, al igual que se constata la pervivencia de algunos de los fortines de la cuenca del Jándula, Rumblar y del Guadalimar, al menos, hasta época Flavia (Pérez Bareas *et al.*, 1992b). Sin embargo, esta estructura poblacional, compuesta por los fortines y los “castilletes” de época republicana, parece sucumbir a finales del s. I d.C. (y principios del s. II d.C.), momento en el que se iniciaría el declive de la actividad minera y el despegue de la explotación agropecuaria de las tierras de los pequeños valles del interior de la sierra y de la depresión de Linares-Bailén.

La decadencia de la minería en este distrito y, en general, de Sierra Morena, se podría explicar entre otras causas, lo cual no quiere decir que sean las únicas, por la

disminución de la ley del mineral explotable, la incapacidad y dificultad técnica que suponía trabajar a ciertas profundidades (y por tanto, su encarecimiento) y por la propia política económica altoimperial (a partir de época flavia) que centró sus objetivos en otros distritos mineros mucho más rentables que competían con el de Sierra Morena, como era el foco británico o el del suroeste peninsular.

En estos momentos de decadencia de la actividad minera, se asiste a una transformación del patrón de asentamiento del área en estudio (al igual que en otras zonas de Sierra Morena), con la aparición de numerosos asentamientos rurales en los valles del interior de la sierra (cuenca del Rumblar) y, sobre todo, en las zonas de vega y terrazas fluviales (Depresión Linares-Bailén). Estos yacimientos son fundaciones *ex novo* y están orientados a la explotación agropecuaria de tierras, que hasta esa fecha, apenas habían sido explotadas. La proliferación de dichos asentamientos marcan el nacimiento de una nueva economía en la ya decadente zona minera y metalúrgica, enmarcada dentro de la política de municipalización de época flavia que supuso para las ciudades encontrarse con un territorio que hasta entonces había sido *ager publicus*.

Durante el Bajo Imperio se acentúa aún más la crisis en la que había entrado la actividad minera de esta zona en el s. II d.C., si bien algunos datos, como la presencia de cerámica y monedas en las minas de El Centenillo, Linares, etc., reflejan que debió de continuar una cierta actividad productiva, aunque no con la misma intensidad y escala que en los periodos precedentes. Probablemente, la explotación se reduciría a las labores de pequeñas dimensiones y fáciles de explotar (que no necesitaran grandes infraestructuras), las cuales, el fisco dejaría en manos de comunidades locales o de particulares, en condiciones fiscales distintas a las de época altoimperial (Pastor *et al.* 1981: 66; Mangas y Orejas, 1999: 275).

Por el contrario, en este periodo se constata la proliferación de las *villae*, iniciada ya en época altoimperial, mientras que las grandes ciudades, como Cástulo, entran en un declive del que ya nunca se repondrán (el auge del mundo rural frente a la transformación de la ciudad antigua). Concretamente, en dos de las villas halladas en este distrito, Cerrillo del Cuco y Huerta del Gato, se documentan evidencias de la actividad metalúrgica (escorias y restos de horno) que se vinculan a la explotación doméstica en el ámbito de la economía de *villa*.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV., (1996): *Mineração no Baixo Alemtejo*, Castro Verde.
- ABAD CASAL, L., (1975): *El Guadalquivir, vía fluvial romana*, Diputación Provincial de Sevilla, Sevilla.
- ABAD CASAL, L., (2000): El Guadalquivir y la navegación en la antigüedad, *Revista de Arqueología*, 229, Madrid.
- ABAD CASAL, L., (2003): Entre Iberia y Roma. Transformaciones urbanísticas y reorganización territorial, en J. Guitard, J. M. Palet y M. Prevosti (Coords.): *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp.117-127.
- ABAD CASAL, L., SALA SELLÉS, F., (1993): Reflexiones sobre la metalurgia protohistórica: El poblado ibérico de El Oral (San Fulgencio, Alicante), en R. Arana del Castillo, A. M<sup>a</sup>. Muñoz Amilibia, S. Ramallo Asensio y M<sup>a</sup>. M. Ros Sala (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 188-203.
- ACEDO, M., (1902): “CÁSTULO”. *Estudio histórico acerca de la creación, vida y existencia de esta antigua ciudad y sus relaciones con la de Linares*, Madrid.
- AGRICOLA, G., (1556): *De re metallica*, trad. por Herbert Clark Hoover y Lou Henry, New York, 1950.
- AGUILERA COLLADO, E., (1997): Prospección arqueológica de urgencia en el área minera del Castillo Buitrón (Zalamea la Real), *Anuario Arqueológico de Andalucía 93, III. Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 325-331.
- AGUILERA COLLADO, E., (1997): Prospección arqueológica de urgencia en el área minera de Tinto y Santa Rosa, *Anuario Arqueológico de Andalucía 93, III. Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 336-339.
- AGUILERA COLLADO, E., (2004): Mina Buitrón, ocupación en el despegue de la minería romana en la provincia de Huelva, en J. A. Romero Macías y E. Romero Macías (Eds.): *Metallum. La minería Suribérica*. Huelva, pp. 127-163.
- ALBERTINI, E., (1923): *Les divisions administratives de l'Espagne Romaine*, ed. E. De Boccard, París.
- ALEX TUR, E., NOCETE CALVO, F., NIETO LINÁN, J.M., SÁEZ RAMOS, R., BAYONA MOISES, R., (2004): Estudio del impacto medioambiental de la metalurgia prehistórica en el Andévalo onubense: contaminación de aguas, deforestación y erosión, en F. Nocete Calvo (Coord.): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social*

- en el Suroeste de la Península Ibérica, *Arqueología Monografías*, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 325-341.
- ALLAN, J.C., (1970): Consideration on the Antiquity Mining in the Iberian Peninsula, *Royal Antropological Institute of Great Britain and Ireland*, Oc. Pap., 27, London, pp. 1-42.
  - ALMAGRO GORVEA, M., ÁLVAREZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (eds.) (1999): *En el año de Trajano. Hispania, legado de Roma*, Ministerio de Educación y Cultura, Caja Duero, Madrid.
  - ALMEIDA, F. de, (1970): Mineração romana em Portugal, *VI Congreso Internacional de Minería. La minería hispana e Iberoamericana*, T. I, León, pp. 195-220.
  - ALMELA, A., ALVARADO, J., COMA, J., FELGUEROSO, C., QUINTERO, I., (1962): Estudio geológico de la región de Almadén, *Bol. Inst. Geol. y Min. Esp. (I.G.M.E.)*, t. LXXIII, Madrid, pp. 195-327.
  - ALMENDRAL LUCAS, J. M., (1993): Caminos romanos de la Sierra Morena Oriental: transversales entre las calzadas 29=Sisapone Mariana y 4=Uciense-Mariana, (numeración de Eduardo Saavedra), *Actas del I Congreso Internacional de Caminería Hispánica, tomo I*. Guadalajara, pp. 97-115.
  - ALMENDRAL LUCAS, J. M., (1994): La navegación fluvial en la Cabecera del Guadalquivir en tiempos romanos y durante la Edad Antigua, *CAMINERÍA HISPÁNICA*, Actas del *II Congreso de Caminería Hispánica, Tomo I Caminería Física*, Madrid, pp. 51-63.
  - ALMENDRAL LUCAS, J. M., (2001): Caminos antiguos entre Cástulo y Córdoba, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, nº 178, Jaén, pp. 203-227.
  - ALONSO BARBA, A., (1770): *El arte de los metales en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue*, Madrid.
  - ALONSO NÚÑEZ, J.M., (1996): Diodoro sobre las minas en Hispania y el estoicismo (Bibliotheca Histórica, V, 35-38), *Memoria de Historia Antigua. Instituto de Historia Antigua, XVII*. Universidad de Oviedo, Oviedo, pp. 175-178.
  - ALVARADO, A. de, (1922): Note sur les plissements hercyniens et la formation filonienne du massif Est de la Sierra Morena, *XIIIº Congrès Géologique International*, Bruxelles, pp. 441-484 (véase pp. 473-475).
  - ALVARADO, A. de, (1923): Región Este de Sierra morena. Datos referentes a tectónica y formaciones filonianas de plomo, *Boletín del Instituto Geológico de España*, Tomo XLIV, Tomo IV, tercera serie, Madrid, pp. 299-445.

- AMARÉ TAFALLA, M<sup>a</sup>. T., (1989-1990): Lucernas romanas en Hispania (Las lucernas romanas de cerámica en la Península Ibérica hasta el siglo IV: introducción y elementos de trabajo), *ANAS 2-3, Museo Nacional de Arte Romano*, Mérida, pp. 135-171.
- ANÓNIMO (1882): Descubrimiento importante, *Revista Minera, Científica, Industrial y Mercantil*, Año XXXIII, tomo 8, 1882, Madrid, pp. 338-339.
- ANÓNIMO (1983): *Exploración geológico-minera del área Linares-La Carolina-Santa Elena (Jaén)*, Informe final, memoria, Ministerio de Industria y Energía, Secretaría de la Energía y Recursos Minerales, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- ANTOLINOS MARÍN, J. A., (2002): La minería y metalurgia romana en la Sierra de Cartagena a través de los ingenieros de minas del siglos XIX y XX, *Primer simposio sobre la Minería y la Metalurgia Antigua en el Sudoeste Europeo* (Seros, Leida, 2000), La Pobla de Segur, pp. 2002: 351-362.
- ANTOLINOS MARÍN, J. A., (2003): La zone minière de Mazarrón, en A. Orejas (ed.): *Atlas historique des zones minières d'Europe II*, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.
- ANTOLINOS MARÍN, J. A., (2005): Las técnicas de explotación en las minas romanas de Cartago Nova, *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia*, Murcia, pp. 71-84.
- ANTOLINOS MARÍN, J. A., OREJAS SACO DEL VALLE, A., (2001): Les mines de la Sierra de Cartagena, en A. Orejas (dir.): *Atlas historique des zones minières d'Europe*, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, pp. 1-12.
- ANTONA DEL VAL, V., (1987): “*Plumbum Nigrum*”, *Producción y comercio del plomo en Hispania*, Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Cartagena.
- ARANA CASTILLO, R., (1983): El horno de fundición de la Loma de Herrerías (Mazarrón, Murcia), II Estudio minero-metalúrgico, *XVI Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza, pp. 937-945.
- ARANA CASTILLO, R., GÁLVEZ, J., (1993): Metalurgia de la plata en el yacimiento feno-púnico de Punta de los Gavilanes (Mazarrón, Murcia). II. Estudio mineralógico, en R. Arana del Castillo, A. M<sup>a</sup>. Muñoz Amilibia, S. Ramallo Asensio y M<sup>a</sup>. M. Ros Sala (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 221-240.
- ARANA CASTILLO, R., PÉREZ SIRVENT, C., (1993): Aspectos minero-metalúrgicos del horno romano de la Loma de Herrerías (Mazarrón, Murcia), en R. Arana del Castillo, A. M<sup>a</sup>. Muñoz Amilibia, S. Ramallo Asensio y M<sup>a</sup>. M. Ros Sala (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio*

- a.C. *Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 241-252.
- ARANEGUI, C., MOHEN, J.P., ROVILLARD, P., (Com.) (1998): *Los Ibéros Principes de Occidente*, Fundación La Caixa, Barcelona.
  - ARBEY, F., TAMAIN, G., (1970): *Présence de traces de la glaciation siluro-ordovicienne dans la Sierra Morena (Espagne)*, Manuscrit original n° 481, Centre de Documentation du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.), Paris.
  - ARBEY, F., TAMAIN, G., (1971a): Existence d'une glaciation siluro-ordovicienne en Sierra Morena (Espagne), *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, série D, tome 272, 29 mars 1971, Paris, pp.1721-1723.
  - ARBEY, F., TAMAIN, G., (1971b): Les épisodes glaciaires siluro-ordoviciens. Essai de corrélation entre l'Europe et l'Afrique. Hypothèses de recherche, Manuscrit original n° 504, *Centre de Documentation du C.N.R.S.*, Paris, 9 juillet 1971.
  - ARBEY, F., TAMAIN, G., (1971c): La glaciation siluro-ordovicienne en Europe. Ébauche de corrélation avec les autres parties du monde, Manuscrit original n° 507, *Centre de Documentation du C.N.R.S.*, Paris, 28 décembre 1971, (publié in :*Résumés, XXIV° Congrès Géologique International*, Montréal, 1972).
  - ARBIN, P., (1975): Étude statistique de la fracturation d'un filon. Exemple de "Diogenes" (Ciudad Real, Espagne), *C.-R. 99 Congr. Nat. Soc. Sav.*, Besançon, 28 mars 1974, sect. Sciences, fasc. I, Paris, pp. 133-144.
  - ARBOLEDAS, L., (2004): *Fuentes para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir*, Trabajo de investigación de doctorado, inédito, Universidad de Granada.
  - ARBOLEDAS, L., (2005): Fuentes para el conocimiento de la minería y metalurgia romana en el Alto Guadalquivir, *Arqueología y Territorio n° 2*, revista electrónica del Programa de Doctorado "Arqueología y Territorio", ISSN: 1698-5664, Universidad de Granada, Granada, pp. 81-108.
  - ARBOLEDAS, L., CONTRERAS, F., MORENO, A., DUEÑAS, J., PEREZ, A.A., (2006): La mina de José Martín Palacios (Baños de la Encina. Jaén). Una aproximación a la minería antigua en la cuenca del Rumblar, *Arqueología y Territorio n° 3*, revista electrónica del Programa de Doctorado "Arqueología y Territorio", ISSN: 1698-5664, Universidad de Granada, Granada, pp. 179-195.
  - ARBOLEDAS, L., CONTRERAS, F., DUEÑAS, J., PEREZ, A.A., MORENO, A., (en prensa): La minería en la cuenca del río Rumblar: la mina de José Martín Palacios, *VII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, Puertollano* (Ciudad Real), 22-24 de septiembre, 2006.



- ARCE, J., (1978): La crisis del siglo III d.C. en Hispania y las invasiones bárbaras. *Hispania Antiqua* 8, Valladolid, pp. 257-269.
- ARCE, J., (1999): El siglo III d.C.: los preludios de la transformación de Hispania, en M. Almagro Gorbea y J.M<sup>a</sup> Álvarez Martínez (Eds.): *En el año de Trajano. Hispania. El legado de Roma*, Ministerio de Educación y Cultura, Zaragoza, pp. 397-405.
- ARDAILLON, E., (1897): *Les mines du Laurion dans l'antiqueté*, Paris, reedición en 1987.
- ARÉVALO GONZALEZ, A., (1995): Sobre la circulación monetaria de Sisapo (Almodóvar del Campo, Ciudad Real), en M. Paz García-Bellido y R. M. Sobral Centeno (Eds.): *La Moneda Hispánica. Ciudad y Territorio, Anejos de Archivo Español de Arqueología XIV*, Madrid, pp. 129-137.
- ARÉVALO GÓNZALEZ, A., (1996a): La moneda hispánica y la explotación minera en la Hispania republicana. *Arqueología e Historia de la Minería y Metalurgia. Museo Histórico-Minero Don Felipe de Borbón y Grecia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas Madrid*, Madrid, pp. 75-86.
- ARÉVALO GÓNZALEZ, A., (1996b): La circulación monetaria en las minas de Sierra Morena: El distrito de Córdoba, *Numisma*, 237, Año XLVI, pp. 51-82.
- ARÉVALO GÓNZALEZ, A., (1998): Las acuñaciones ibéricas meridionales, turdetanas y de Salacia en la Hispania Ulterior, en AA. VV.: *Historia Monetaria de Hispania Antigua*. Madrid, pp. 194-294.
- ARÉVALO GÓNZALEZ, A., (1999): *La ciudad de Obulco. Sus emisiones monetales*, Guadalajara.
- ARIAS BONET, G., (1987): *Repertorio de caminos de la Hispania Romana*, Estudios de Geografía Histórica, Madrid.
- ARIAS DE HARO, F., (2001): *Arqueología como ciencia: comprender para valorar. El Centenillo, propuesta de puesta en valor*, Trabajo de Investigación, Universidad de Jaén, Jaén.
- ARRIBAS, A., (1965): *Los Iberos*, Ed. Ayma, Barcelona.
- ARRIBAS, A., CRADDOCK., MOLINA, F., ROTHENBERG, B., HOOCK, D.R., (1989): Investigación Arqueometalúrgica en yacimientos de las Edades del Cobre y el Bronce en el Sudeste de Iberia, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas, Tomo I*, Madrid, pp. 71-79.
- ARRIBAS, A., MOLINA, F., (1978): El poblado de "Los Castillejos" en las Peñas de Los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavaciones de 1971. El corte número 1, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 3, Granada.

- ARRIBAS, A., MOLINA, F., CARRIÓN, F., CONTRERAS, F., MARTÍNEZ, G., RAMOS, A., SÁEZ, L., DE LA TORRE, F., BLANCO, I.; MARTÍNEZ, J., (1987): Informe preliminar de los resultados obtenidos durante la VI campaña de excavaciones en el poblado de Los Millares (Santa Fé de Mondújar, Almería), 1985, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985, II Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 245-263.
- ARTEAGA, O., SCHUBART, H., (1986): Fundamentos arqueológicos para el estudio socio-económico y cultural del área de El Argar, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Dirección General de Bellas Artes, Sevilla, pp. 289-307.
- ARTILLO GONZÁLEZ, J., GARRIDO GONZÁLEZ, L., MOLINA VEGA, A., MORENO RIVILLA, A., RAMÍREZ PLAZA, J.M., SÁNCHEZ CABALLERO, J., SOLÍS CAMBA, M., (1987): *La minería de Linares (1860-1923)*, Diputación Provincial de Jaén/Ayuntamiento de Linares, Linares.
- ASENSIO MUÑOZ, G., (1955): *Glosa e historia de las minas del Centenillo (Jaén)*, Archivos Minas del Centenillo S.A., 6 de Diciembre de 1955, 4 págs.
- AUBET, M.E., CARULLA, N., (1986): El asentamiento fenicio del Cerro del Villar (Malaga). Arqueología y paleografía del Guadalhorce y su hinterland. *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986, II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 425-430.
- AUBET, M.E., CARMONA, P., CURIA, E., DELGADO, A., FERNÁNDEZ, A., PARRAGA, M., (1999): Cerro del Villar. I. El asentamiento fenicio en la desembocadura del río Guadalhorce y su interacción con el hinterland, *Arqueología Monográficas 5*, Sevilla, 1999.
- AVELLÁ, L., RODRIGUEZ, P., (1986): Un tesoro de plata procedente de Chiclana de Segura (Jaén), *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 126, Jaén, pp. 23-58.
- AYALA, M.M., POLO, J.L., ORTIZ, R., (1989): Análisis por fluorescencia de rayos X de útiles metálicos de los yacimientos El Rincón de Almendricos (poblado en llanura) y el Cerro de la Viñas (poblado en altura), *Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología (Castellón de la Plana)*, Zaragoza, pp. 293-307.
- AZCARATE, J. E., (dir.) (sin año): *Estudio metalogénico comparativo de las mineralizaciones plumbíferas de Linares-La Carolina-Santa Elena*, Ministerio de Industria, Empresa Nacional "Adaro" de Investigaciones Mineras, S.A. y Dirección General de Minas, Madrid.
- AZCARATE, J.E., (1972): Los sistemas de fractura filononianas en los Distritos de Linares-La Carolina. Su establecimiento y las reactivaciones posteriores de su capacidad mineralífera, *Actas de las Jornadas Minero-Metalúrgicas IV*

- Nacionales y II Internacionales*, Cartagena del 17 a 22 de mayo 1971, Madrid, pp. 553-570.
- AZCARATE, E., VERGARA, A., ARGÜELLES, A., (1972): Carácter metalogenéticos de los distritos mineros de Linares-La Carolina, *Actas de las Jornadas Minero-Metalúrgicas IV Nacionales y II Internacionales*, Cartagena del 17 a 22 de mayo 1971, Madrid, pp. 571-583.
  - BACHMANN, H.G., (2000): Acerca de la arqueometalurgia en el ámbito de Fuente Álamo. En *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce*. Arqueología Monografías, 8, Sevilla, pp. 171-182.
  - BARBA, A. (1729): *El Arte de los Metales*, Madrid.
  - BAYONA, M. R., ROVIRA, S., NOCETE, F., SAÉZ, R., NIETO, J.M., ALEX, E., (2003): The prehistoric metallurgy of Cabezo Juré (Alonso, Huelva, Spain): The metal objects production, *Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*, Vol. 2, Milán, pp. 175-184.
  - BAYONA, M.R., ROVIRA, S., NOCETE, F., SAÉZ, R., NIETO, J.M., ALEX, E., (2004): La producción de objetos de metal en Cabezo Juré: Estudio metalográfico, composicional y contextual de productos, en F. Nocete Calvo (Coord.): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 297-323.
  - BELLON, H., BLACHÈRE, H., CROUSILLES, M., DELOCHE, Ch., DIXSAUT, Ch., HERTRICH, B., PROST-DAME, V., ROSSI, P., SIMON, D., TAMAIN, G., (1979): Radiochronologie, évolution tectono-magmatique et implications métallogéniques dans les Cadomo-variscides du Sud-Est hispérique, *Bull. Soc. géol. France*, 1979, (7), t. XXI, n° 2, pp. 113-120.
  - BELLÓN, J. P., GÓMEZ, F., GUTIÉRREZ, L. M<sup>a</sup>, RUEDA, C., RUIZ, A., SÁNCHEZ, A., MOLINOS, M., WIÑA, L., GARCÍA, M<sup>a</sup>. A., LOZANO, G., (2004): "Baecula. Arqueología de una batalla", *Proyectos de Investigación 2002-2003*, Universidad de Jaén y Caja Rural. Jaén.
  - BELTRÁN, A., (1944): Las minas romanas de la región de Cartagena, según los datos de la colección de su museo, *Memorias de los Museos Arqueológicos Provinciales*, pp. 201-209.
  - BELTRÁN, A., (1947): Objetos romanos de plomo en el museo de Cartagena y sus inscripciones, *Memorias de los Museos Arqueológicos Provinciales*, Madrid, 202-209.
  - BERNABEU AUBAN, J., OROZCO KHOLER, T., (1990): Fuentes de materias primas y circulación de materiales durante el final del neolítico en el país valenciano, resultados del análisis petrológico de utillaje pulimentado. *Cuadernos de Prehistoria de Granada* 14-15, 1989-1990, pp. 47-65.

- BERROCAL CAPARROS, M<sup>a</sup> del C., (1995): Aproximación al poblamiento romano de la Sierra Minera de Cartagena-La Unión, *Actas del XXIII C.N.A.* (Elche, 1993), Elche, pp. 111-117.
- BERROCAL CAPARRÓS, M<sup>a</sup>. del C., (1999): Poblamiento romano en la Sierra Minera de Cartagena. *Melanges, Cl. Domergue 2. Pallas: revue d'études antiques*, 50, pp. 183-193.
- BERROCAL-RANGEL, L., (1998): *La Beturia. Un territorio prerromano en la Baja Extremadura*, Badajoz.
- BINAGHI, R., (1938): La metallurgia in età romana in Sardegna, *Studi*, 8, pp. 1-12.
- BINAGHI, R., (1939): *La metallurgia in età romana in Sardegna*, Roma.
- BINAGHI, R., (1946): *La metallurgia ai tempi dell'impero romano*, Roma.
- BLACHÈRE, H., CROUISILLES, M., DELOCHE, C., DIXSAUT, C., HERTRICH, B., PROST-DAME, V., SIMON, D., TAMAIN, T., (1977): Le « linéament de Cordoue » et la mégatectonique de la partie sud-hespérique de l'arc ibéro-armoricain, *5<sup>ème</sup> Réunion Annuelle des Sciences de la Terre (R.A.S.T.)*, Rennes, 19-22 avril 1977, p. 80.
- BLANCE, B., (1961): Early Bronze Age colonist in Iberia, *Antiquity* 35, pp. 192-202.
- BLANCO FREIJEIRO, A., (1962): Antigüedades de Riotinto, *Zephyrus XIII*. Salamanca, pp. 31-45.
- BLANCO FREIJEIRO, A., (1965): El ajuar de una tumba de Cástulo, *Revista Oretania* 20, Linares, pp. 7-59.
- BLANCO FREIJEIRO, A., (1967): Plata Oretana de "La Alameda" (Santisteban del Puerto, Jaén), *A.Esp.A.*, 40, Madrid, pp. 92-99.
- BLANCO FREIJEIRO, A., (1982) Excavaciones arqueológicas de la provincia de Jaén, *B.I.E.G.* n° 22, Jaén, pp. 89-125.
- BLANCO FREIJEIRO, A., LUZÓN NOGUE, J. M<sup>a</sup>., (1966): Mineros antiguos españoles, *Archivo Español de Arqueología*, vol. XXXIX, Madrid, pp. 73-88.
- BLANCO FREIJEIRO, A., LUZÓN NOGUE, J. M<sup>a</sup>., RUIZ, D., (1983): Excavaciones del Cerro Salomón (Riotinto, Huelva), *Noticiario Arqueológico Hispano*, vol.15, pp. 59-92.
- BLANCO FREIJEIRO, A., ROTHENBERG, B., (1981): *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*, Ed. Labor.

- BLAS CORTINA, A. de, (1996a): La minería prehistórica y el caso particular de las explotaciones cupríferas de la Sierra del Aramo, *Gallaecia*, 14-15, Santiago de Compostela, pp. 167-195.
- BLAS CORTINA, A. de, (1996b): La primera minería metálica del N. Peninsular: las indicaciones del C-14 y la cronología prehistórica de las explotaciones cupríferas del Aramo y El Milagro, Homenaje al profesor Manuel Fernández-Miranda (M.<sup>a</sup> Ángeles Querol y Teresa Chapa (ed.)), *Complutum Extra*, 6(1), Madrid, pp. 217-226.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1959): Los santuarios ibéricos de la provincia de Jaén, *Revista Oretania*, nº 2, Linares, pp. 83-90 y 99.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1962): Estado de la romanización de la Hispania Bajo César y Augusto, *Emerita* 30, pp. 71-129.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1965): Cástulo en las fuentes Histórico-literarias anteriores al Imperio, *Revista Oretania*, nº 21. Linares, pp. 123-129.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1967): Estructura económica de la Bética al final de la República romana y a comienzo del Imperio (Años 72 a. C. –100), *Hispania* 27, 1967, pp. 7-62.
- BLAZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1969): Explotaciones mineras en Hispania durante la República y el Alto Imperio romano. Problemas económicos, sociales y técnicos, *Anuario de Historia Económica y Social*, Madrid, pp. 9-68.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1969a): Fuentes griegas y romanas referentes a Tartessos. *Tartessos y sus problemas US. L.P.R. Publicaciones Eventual* 13, Universidad de Barcelona, pp. 91-110.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1970): Fuentes literarias griegas y romanas referentes a las explotaciones mineras de la Hispania Romana. *La minería hispana e iberoamericana: contribución a su investigación histórica: Estudios, fuentes, bibliografía. Vol. 1, Ponencias del I Coloquio Internacional sobre Historia de la Minería*, VI Congreso Internacional de Minería, Departamento de Publicaciones. León, pp. 117-150.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1971): Economía en Hispania Final de la República Romana y a comienzos del Imperio según Estrabón y Plinio, *Revista de la Universidad de Madrid* 20, Madrid, pp. 86-92.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1971a): La Iberia de Estrabón, *Hispania Antiqua*, Nº 1, pp. 11-94.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M.<sup>a</sup>, (1973): Economía de la Hispania romana republicana. Minas, agricultura, agricultura, caza, pesca y salazones. *Hispania* 24, *Revista Española de Historia*, Madrid, pp. 205-247.

- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1974): La epigrafía romana de Cástulo (Hispania). *Actes du un Congre Internacional di epigraphie greaque et latine* Constantza 9-15 Septembre, 332-338.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1975): Cástulo I, *Excavaciones Arqueológicas en España*, Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1978): *Historia Económica de la Hispania Romana*, Ed. Cristiandad, Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1979): Cástulo II, *Excavaciones Arqueológicas en España 105*, Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1981): Poblado de esclavos mineros en Fuenteovejuna, *Revista de Arqueología*, 3, Madrid, pp. 7-12.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1982-83): Noticia sobre las Excavaciones arqueológicas en la mina republicana de La Loba (Fuenteovejuna, Córdoba), *Corduba Archeologica*, 12, Córdoba, pp. 29-39.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1984a): Cástulo, capital of the mining district of oretania, En: T.F.C. Blagg, R.F.J. Jones y S.J. Keay (Ed.): *Papers Iberian Archeology, II BAR International Series 193 (II)*, Oxford, pp. 396-409.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1984b): Cástulo a través de sus inscripciones latinas. *Epigraphie Hispanique, Problemas de método et d'edition*, París, pp. 301-313.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1985): La ciudad de Cástulo. *Arqueología de las ciudades modernas superpuestas a las antiguas*,. Institución "Fernando El Católico", Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 120-155.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1989): Administración de las minas en época romana, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas*, Tomo I, Madrid, pp. 119-132.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1992): Las explotaciones mineras de la P. Ibérica en época bárquida, en *Fenicios, Griegos y Cartagineses en Occidente*, Ed. Cátedra, Madrid, pp. 524-544.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1993): El impacto de las explotaciones en la romanización, en Julio Mangas (Ed.): *Hispania en la Actas del III Congreso Hispano-italiano, Crisis de la República Romana*, Toledo, pp. 107-121.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1996): La explotación minera y la romanización de Hispania, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez y J. Alvar. (Coord.): *Actas de La Romanización de Hispania*, Madrid, pp. 179-200.

- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., CONTRERAS, R., URRUELA, J., (1984): *Cástulo IV, Excavaciones Arqueológicas en España 131*, Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., DOMERGUE, CL. SILLIERES, P. (Dirs.), (2002): *La Loba (Fuenteobejuna, province de Cordoue, Espagne) la mine et le village minier antiques*, Institut Ausinius, avec le concours du Ministère des Affaires Etrangères et de l'Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire ( Université Toluose-Le Mirial), Bordeaux.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P. (1983): Cástulo una importante ciudad Oretana-romana. *Revista de Arqueología* N<sup>o</sup>. 31. Madrid, pp. 15-26.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1985): Análisis de los pavimentos de cantos rodados en Cástulo (Jaén), *Revista de Arqueología*. Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA-GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1986): El iberismo en la ciudad de Cástulo, *Los asentamientos ibéricos ante la Romanización*, Ministerio de Cultura,. Madrid, pp. 43-54.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA-GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1987): El final del Mundo Ibérico en la Bética, *Iberos. Actas de las I Jornadas sobre el Mundo ibérico*, Jaén, pp. 349-361.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1987a): Primera campaña de excavación de la villa romana de El Olivar de Cástulo (Linares, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía II. Actividades Sistemáticas*, 1985, Sevilla, pp. 398-403.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1987b): Segunda campaña sistemática en la villa romana de El Olivar de Cástulo (Linares, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía II. Actividades Sistemáticas*, 1986, Sevilla, pp. 461-464.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1987c): La villa urbana en el Olivar-Cástulo; Linares, *Revista de Arqueología* 76, Madrid, pp. 62-63.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1994a): La importancia de Cástulo (Linares) en la Alta Andalucía, *Actas del II Congreso de Historia de Andalucía. Córdoba 1991. Historia Antigua*, Publicaciones de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Obra Social y Cultural Cajasur, Córdoba, pp. 331-343.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., (1994): *Cástulo, ciudad ibero-romana*, Ed.Itsmo, Madrid.

- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., ARENAS, J., (1987): La Edad del Bronce en Cástulo Linares. Resultado de una prospección. *Trabajos de Prehistoria*, 49, Madrid, pp. 289-301.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., GARCÍA GELABERT, M<sup>a</sup>. P., LÓPEZ PARDO, F., (1985): Cástulo, V, *Excavaciones Arqueológicas de España* 140. Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., MONTENEGRO, A., (1978): Economía y sociedad en la Hispania republicana, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez (Coord.): *Historia de España Antigua. Tomo II. Hispania Romana*, Ed. Cátedra, Madrid, pp. 225-250.
- BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., VALIENTE, J., (1981): Cástulo III. *Excavaciones Arqueológicas en España*, 117, Ministerio de Cultura, Madrid.
- BLÁZQUEZ Y DELGADO AGUILERA, A., (1914): Vías romanas de Andalucía, *B.R.A.H., tomo 1*, Madrid, pp. 525-533.
- BLÁZQUEZ Y DELGADO AGUILERA, A., BLÁZQUEZ JIMINEZ, (1922-23): Vías romanas de Córdoba a Cástulo por Epora; de Córdoba a Cástulo por el Carpio, *Memorias de la Junta superior de Excavaciones y antigüedad*, n<sup>o</sup> 6, Madrid, pp. 1-20.
- BORN, A., (1918): Die Calymene tristani-Stufe (mittleres Untersilur) bei Almaden, ihre Fauna, Gliederung und Verbreitung, *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*, Bd. XXXVI, 3, Frankfurt-am-Mein, pp. 309-358.
- BOSCH, J., ESTRADA, A., (1994): *El Neolític Postcardial a les mines Prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat)*. Ribricatum 0, Gavà.
- BOSCH, J., ESTRADA, A., (1996): La minería en Gavà (Bajo Llobregat) durante el IV milenio, *Rubricatum*, 1, Gavà, pp. 265-270.
- BOSCH-GIMPERA, P., (1920): La arqueología prerromana hispánica, en A. Schulten (Ed.): *Hispania*, Barcelona, pp. 148-155.
- BOULAKIA, J., (1972): Lead in the Roman World, *American Journal of Archaeology*, 76, pp. 139-144.
- BOUYX, E., (1961): Au sujet de l'âge des schistes de l'Alcudia, *Comptes-Rendus sommaires de la Société Géologique de France*, pp. 64-66.
- BOUYX, E., (1963): Extension des terrains anté-ordoviciens au sud de Ciudad-Real (Espagne méridionale), *C.-R. somm. Soc. géol. Fr.*, pp. 339-341.
- BOUYX, E., (1965): Les conglomérats interstratifiés dans la série anté-ordovicienne de la province de Ciudad-Real (Espagne méridionale), *Comptes-Rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris*, CCLXI, p. 6148-6160.



- BOUYX, E., (1966): Discordance infra-ordovicienne et schistosité dans la vallée de l'Alcudia au sud d'Almaden (Espagne méridionale), *C.-R. Acad. Sc. Paris*, CCLXII, pp. 1201-1204.
- BOUYX, E., (1969): *Les formations anté-ordoviciennes de la Province de Ciudad-Real (Espagne méridionale)*, thèse de Doctorat d'État ès-Sciences, Paris, 1 vol.
- BOUYX, E., (1970): *Contribution à l'étude des Formations Anté-ordoviciennes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz)*, Memoria del Instituto Geológico y Minero de España, Tomo 73, Madrid, 1970, 263 págs.
- BRAECKE, G., (1912): La región minera de Linares-La Carolina, *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería*, tomo LXIII, pp. 205-206, 245-246, 261-263.
- BRECCIAROLI TABORELLI, L., (1988): Nuovi documenti epigrafici dal circondario di Victimulae "inter Vercellas et Eporediam, *ZPE*, 74, pp. 133-144.
- BROOKS, R.R., Y JOHANNES, D., (1990): *Phytoarchaeology*, Leicester University Press.
- BUTENWEG, P., (1968): Geologische Untersuchungen im Ostteil der Sierra Morena nordöstlich von La Carolina (Provinz Jaén, Spanien), *Münsters. Forschung. z. Geol. u. Paläont.*, Heft 6, Münster.
- BUTZER KARL, W., (1989): *Arqueología-Una ecología del Hombre: Método y teoría para un enfoque contextual*, ed. Bellaterra, Barcelona.
- CABRERO, J., (1993): Relaciones entre una ciudad provisional y el poder romano: el caso de Cástulo, *Revista Hispania Antigua*, 17, pp. 183-196.
- CALABRÉS, R., CRIADO, A. J., MARTÍNEZ, J. A., STORCH DE GRACIA, J., (1995): Estudio metalográfico de la calidad del cobre producido en las fundiciones de Cerro Muriano (Córdoba) durante el periodo romano Altoimperial, *Revista de metalurgia* 31 (5), Madrid, pp. 298-306.
- CALDERON, S., (1910): *Los minerales de España*, Madrid.
- CALZADO PÉREZ, M. (1954): Cástulo y sus monedas, *Linares* 37, Linares, p. 7.
- CALZADO PÉREZ, M., (1960): El tesoro monetario hallado en Cástulo en 1959, *Revista Oretania*, Año II N° 9, Linares.
- CÁMARA SERRANO, J. A., (1998): *Bases teóricas y metodológicas para el estudio ritual funerario utilizado durante la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada.

- CÁMARA SERRANO, J.A (2001): *El ritual funerario en el Sur de la P. Ibérica*, BAR Internacional Series, 913, Oxford.
- CÁMARA SERRANO, J. A., CONTRERAS CORTÉS, F. PEREZ BAREAS, C.; LIZCANO PRESTEL, R. (1996): Enterramientos y diferenciación social II. La problemática de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Burials and social hierarchisation II: The Bronze Age problematics in the alto Guadalquivir). *Trabajos de Prehistoria*, 53, Madrid, pp. 91-108.
- CAMPOS LÓPEZ, D., DUEÑAS MOLINA, J., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., GARCÍA SOLANO, J. A., (2005): PR-A 260. Un ejemplo de puesta en valor, *Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo* (Madrid, 24 a 27 de Junio de 2004), Madrid, pp. 621-627.
- CANO GACIA, G., (1989a): *Geografía de Andalucía*, Tomo II, Sevilla, pp. 71-125.
- CAPEL MOLINA, J. J., (1987): El clima de Andalucía, en G. Cano García (dir.): *Geografía de Andalucía*, Tomo II, Sevilla, pp. 99-175.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1926a): Nota sobre la clasificación geológica de los estratos paleozoicos en la Sierra Morena, *Revista Minera*, 1 de Enero de 1926, Madrid.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1926b): Nota sobre los estratos paleozoicos en la Sierra Morena, *Bol. Ext. XIVº Congr. Geol. Internac.*, Madrid.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1926c): *La línea tectónica del Guadalquivir*, XIVº Congr. Geol. Internac., *Excursión A - 4*, 1 vol., Madrid.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1927): Depósitos considerados como cámbricos en el Sur de España, que deben pasar al Culm y al Devoniano. Contribución al estudio de las series paleozoicas de la Sierra Morena, *XIVº Congr. Geol. Internac.*, Madrid, 20 págs.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1929): *Mapa geológico. Memoria explicativa de la hoja núm. 881 a escala 1/5000, Villanueva de Córdoba*, Madrid.
- CARBONELL TRILLO-FIGUEROA, A., (1929a): *La minería y metalurgia entre los musulmanes en España*, *Revista Minera*, Madrid.
- CARIDE LORENTE, C., (1978). *Historia de las minas del Centenillo*, Colegio Oficial de Ingenieros de minas de Levante, Madrid.
- CARRASCO SERRANO, G., (1997): CIL 3270 y la antigua vía romana de comunicación de Cástulo-Sisapo, *Actas del III congreso Internacional de Caminería Hispánica*, pp. 183-193.

- CARRASCO SERRANO, G., (1999): Vías, ciudades y moneda en la Oretania Septentrional. *Anejos de Archivo Español de Arqueología XX*, Madrid, pp. 251-258.
- CARRASCO, F. J., PACHÓN, J. A., PASTOR, M., LARA, I., (1980a): Hallazgos del Bronce Final en la provincia de Jaén. La necrópolis de Cerro Alcalá, Torres (Jaén), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 5, pp. 221-236.
- CARRASCO, F. J., PASTOR, M., PACHÓN, J., CARRASCO, E., MEDINA, J., MALPESA, M., (1980b): *Vestigios argáricos en el "Alto Guadalquivir*. Publicaciones del Museo de Jaén, 6. Jaén
- CARRASCO, F. J., PACHÓN, J. A., PASTOR, M., (1984): La edad del Bronce en la Provincia de Jaén, *Homenaje a Luis Siret. 1934-1984*, Granada, pp. 361-379.
- CARRASCO, F.J., PACHÓN, J.A. ESQUIVEL, J.A.; ARANDA, G., (1999): Clasificación secuencial tecno-tipológica de las fíbulas de codo de la Península Ibérica. *Complutum, 10, Universidad Complutense*, Madrid, pp. 123-143.
- CARRASCO RUS, J., PACHÓN, J.A., PASTOR, M., GAMIZ, J. (1987): *La espada del Cerro de la Mora y su contexto arqueológico. Nuevas aportaciones para el conocimiento de la metalurgia del Bronce Final en el Sureste peninsular*, Ayuntamiento de Moraleda de Zafarraya, Granada.
- CARRÉ, D., HENRY, J.L., POUPON, G., TAMAIN, G., (1970): Les Quartzites Botella et leur faune de Trilobites. Le problème de la limite Llandeilien-Caradocien en Sierra Morena orientale (Espagne), *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 7<sup>ème</sup> série, t. XII, n° 5, pp. 774-785.
- CARRILLO, A., (1992): *De las Antiguas Minas de España*. Consejo General de Colegios de Ingenieros de Minas de España, *Universidad de León*, León.
- CARRIÓN MENDEZ, F., (2000): La Piedra Trabajada de Peñalosa, en Contreras, F. (coord.): *"Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen"*, Arqueología monografías, 10, Sevilla, pp. 141-158.
- CAPANELLI, D., (1989): Aspetti dell'aministrazione mineraria iberica nell'eta del principato, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Tomo I*, Madrid, pp. 138-147.
- CAPANELLI, D., (1990): La explotación de las minas ibéricas y el comercio de metales en época romana; unas cuantas reflexiones más, *Gerión* 8, Madrid, pp. 227-240.
- CARO BAROJA, J., (1955): Sobre el tímpano y la bomba de Ctesibio, *Revista Guimares LXV*, pp. 371-390.

- CASADO MILLÁN, P. J., (2001): *El valle medio y bajo del Rumblar durante la Época romana. Análisis del poblamiento y captación de recursos. I. El medio y los yacimientos*, Trabajo de investigación Doctorado, Universidad de Granada, Granada.
- CASAÑAS, P., DEL NIDO, R., (1959): Prospecciones arqueológicas en el Collado de los Jardines de Despeñaperros, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, nº 21. Jaén, pp. 103-120.
- CASARIEGO, A.G., GORES, G., PLIEGO, F., (1987): *Catálogo de plomos monetiformes de la Hispania Antigua*, Madrid.
- CASTAN PÉREZ-GÓMEZ, S., (1996) *Régimen jurídico de las concesiones administrativas en el Derecho Romano*, Madrid.
- CASTILLO ARMENTEROS, J. L., LARA, J.C., CHOCLÁN, C., (1992): Excavación arqueológica de urgencia del entorno del castillo de Baños de la Encina, *Anuario Arqueológico de Andalucía, III. Actividades de Urgencia*, 1990, Sevilla, pp. 191-195.
- CASTILLO, M<sup>a</sup>. J., IGUACEL, P., SANZ, M<sup>a</sup>. C., (1993): Aproximación al estudio de los *procuratores* en la Bética y su relación con el sistema fiscal imperial romano, *I Coloquio de Historia Antigua de Andalucía, T. II*, Córdoba, pp. 25-31.
- CASTRO, P.V., GILI, S., LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C., RISCH, R., SANAHUJA, M. E., (1999): Teoría y producción de la vida social. Mecanismos de explotación en el Sudeste ibérico, *Boletín de Antropología americana* 33, 1998, México, pp. 25-77.
- CAUJET, B., DOMERGUE, C., DUBOIS, C., PULOU, R., TOLLON, E., (1999): La production de cuivre dans la province romaine de Lusitanie. Un atelier de traitement du mineral à Vipasca, en J.G. Gorges et F. G. Rodriguez Martín (eds.): *Économie et territoire en Lusitanie romaine, Collection de la Casa de Velázquez*, 65, Madrid, pp. 279-306.
- CAZABAN, A., (1924a): Muertos Ilustres. HORACIO SANDARS, *Don Lope de Sosa*, 24, Jaén, pp. 67-71.
- CAZABAN, A., (1924b): Sepultura ibérica, en Ibros, *Don Lope de Sosa*, 23, Jaén, pp. 293-295.
- CEPAS PALANCA, A., 1997: *Crisis y continuidad en la Hispania del s. III d.C.* Anejos del Archivo Español de Arqueología XVII, C.S.I.C., Madrid.
- CHAMOSO LAMAS, M., (1954-1955): Excavaciones en la ciudad minera de época romana de Barbantes (Orense), *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 3-4, Madrid, pp. 118-130.

- CHAPA BRUNET, T., MAYORAL HERRERA, V., (1998): Explotación económica y fronteras políticas: Diferencias entre el modelo ibérico y el romano en el límite entre la alta Andalucía y el Sureste, *Archivos Español de Arqueología*, 71, Madrid, pp. 63-77.
- CHARPENTIER, J.L., (1976) : *Géologie et métallogénie de la Sierra Carolina: Jaén-Espagne*, Orsay : Thèse Univ. Paris Sud, Paris.
- CHARPENTIER, J.L., LETHIERS, F., TAMAIN, G., (1976): Les Schistes Aquisgrana à Ostracodes du Dévonien supérieur-terminal en Sierra Morena orientale (Espagne), *Annales de la Société Géologique du Nord*, T. XCVI, séance du 4 novembre 1976, pp.353-363.
- CHAVES TRISTÁN, F., (1986): Hallazgos de monedas en Riotinto (Huelva). *Estudios en Homenaje al Dr. Antonio Beltrán Martínez*, Zaragoza, pp. 863-872.
- CHAVES TRISTÁN, F., (1987-1988): Aspectos de la circulación monetaria de dos cuencas mineras andaluzas: Riotinto y Cástulo (Sierra Morena), *Habis*, 18-19, Sevilla, pp. 613-637.
- CHAVES TRISTÁN, F., (1996): *Los tesoros en el Sur de Hispania. Conjunto de denarios y objetos de plata durante los siglos II y I a. C.*, Fundación el Monte, Madrid.
- CHAVES TRISTÁN, F., OTERO MORÁN, P., (2002): Los hallazgos monetales. En Blázquez Martínez, J. M.; Domergue, CL.; Silhies, P. (Dirs.): *La Loba (Fuenteovejuna, province de Cordoue, Espagne) la mine et le village minier antiques*, Institut Ausinius, avec le concours du Ministère des Affaires Etrangères et de l'Unité Toulousaine d'Archéologie et d'Histoire (Université Toulouse-Le Mirail), Bordeaux, pp. 163-230.
- CHERNYKH, E. N., (2002): Antigua producción minera y metalúrgica en la frontera entre Europa y Asia: El centro Kargaly. Moscú. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 3 (11), Novosibirsk, Rusia, pp. 88-106.
- CHIC GARCÍA, G., (1990): *La navegación por el río Guadalquivir entre Córdoba y Sevilla en época romana*, ed. Gráficas Sol, Ecija.
- CHIC GARCÍA, G., (1991): Estrabón y la práctica de la amalgama en el marco de la minería sudhispánica: un texto mal interpretado, en C. González Román (ed.): *La Bética en su Problemática Histórica*, Universidad de Granada, Granada, pp. 7-29.
- CHIC GARCÍA, G., (1991a): Economía y política en la época de Tiberio. Su reflejo en la Bética, *Laverna*, II, pp. 76-128.
- CHIC GARCÍA, G., (1993): La navegación fluvial en época romana, *Revista de Arqueología* 142, Madrid, pp. 28-39.

- CHIC GARCÍA, G., (2000): Economía en la zona meridional en época romana, en F. Salvador Ventura (ed.): *Hispania Meridional durante la Antigüedad*, Universidad de Jaén, Jaén, pp. 95-145.
- CHICO PAJARES, M. J., RUBIO MUÑOZ, L. A., (1983): Materiales mineros romanos del Museo Arqueológico Provincial de Badajoz, *Museos*, 2, Madrid, pp. 79-84.
- CHILDE, V. G., (1963): *The megalithic Builders of Western Europe*, Pelican London.
- CHOCLÁN SABINA, C, MARTÍNEZ DE LA TORRE, P., SÁNCHEZ NAVARRO, M<sup>a</sup>. C., (1990): Prospección con sondeo arqueológico en el yacimiento de Fuente Spys-Santana, La Carolina (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1987. III. *Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 384-389.
- CHOCLÁN SABINA, C., CASTRO LÓPEZ, M., (1988): La campiña del Alto Guadalquivir en los siglos I-II d.C. Asentamientos, estructura agraria y mercado, *Arqueología Especial*, 12, Teruel, pp. 205-221.
- CHOCLÁN SABINA, C., PÉREZ BAREAS, C., (1990): Prospección con sondeos estratigráficos en la ermita de La Virgen de La Encina (Baños de La Encina, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1988. III. *Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 148-156.
- CHRISTOL, M., (1999): Un aspect de l'administration impériale le procureur des mines de Vipasca. *Melanges, Cl. Domergue* 2. *Pallas: revue d'études antiques*, 50, pp. 233-244.
- CLAVO, I., CABRÉ, J., (1917): Excavaciones en la Cueva y Collado de los Jardines (Santa Elena, Jaén), Memoria de los trabajos realizados en la campaña de 1917, *Junta superior de Excavaciones y Antigüedades*, 2, Madrid.
- CLEERE, H., (1972): The classification of early iron smelting furnaces, *The Antiquaries Journal* LII, pp. 8-23.
- CLEERE, H., (1976): Some operating parameters for Roman iron Works, *Bolletín of the Institute of Archaeology, University of London* 13, pp. 233-246.
- COGHLAN, H. H., (1956): *Prehistoric and Early Iron in the Old World*, Pitt Rivers Museum Occasional Papers in the Technology, nº 8.
- COHEN AMSELEM, A., (1989): La minería Andaluza, en G. Cano García (dir.): *Geografía de Andalucía*, Tomo V, Sevilla, pp. 133-200.
- COLECTIVO PROYECTO ARRAYANES (2005): *PR-A 260. Sendero de Paño Pico*, Gráficas La Paz, Torredonjimeno.

- COLLS, D., DOMERGUE, C., GUERRERO, V., (1986): Les lingots de plomo de l'épave romaine Cabrera 5 (Ile de Cabrera, Baleares), *Archaeonautica*, 6, pp. 31-80.
- COLLS, D., ETIENNE, R., LEQUEMENT, R., LIOU, B., MAYET, F., (1977): L'épave Port-Vendres II et le commerce de la Bétique à l'époque de Claude, *Archaeonautica*, 1, pp. 1-139.
- CONOPHAGOS, C. E., (1959): Une méthode ignorée de coupellation argentifère utilisée par les Anciens grecs, *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 11, pp. 137-149.
- CONOPHAGOS, C. E., (1980): *Le Laurium antique et la technique grecque de la production de l'argent*, Athenas.
- CONTRERAS CORTÉS, F., (1982): Una aproximación a la urbanística del Bronce Final en la Alta Andalucía. El Cerro de Cabezuelos (Úbeda, Jaén), *Cuadernos de Prehistoria de la universidad de Granada*, nº 7, Granada, pp. 307-330.
- CONTRERAS CORTÉS, F., (1995): Un proyecto de investigación de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. 1.º Congreso de Arqueología Peninsular. (V Oliveira Jorge, Coord), *Trabalhos de Antropología y Etnología XXXV: 1*, Porto, pp. 143-158.
- CONTRERAS CORTÉS, F., (coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. "Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen"*. Arqueología Monográficas, 10, Sevilla.
- CONTRERAS CORTES, F., CÁMARA SERRANO, J. A., (2002): La jerarquización social en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *BAR Internacional Series 1025*, Oxford.
- CONTRERAS CORTES, F., CÁMARA SERRANO, J. A., (2005): La producción metalúrgica en las comunidades de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir. El proyecto Peñalosa, *Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo* (Madrid, 24 a 27 de Junio de 2004), Madrid.
- CONTRERAS, F., CÁMARA, J.A., LIZCANO, R., PÉREZ, C., ROBLEDO, B., y TRANCHO, G., (1995): Enterramientos y diferenciación social I. El registro funerario del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Trabajos de Prehistoria* 52,1, pp. 87-108.
- CONTRERAS CORTÉS, F., DUEÑAS MOLINA, J., JARAMILLO, A., MORENO ONORATO, A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CAMPOS LÓPEZ, D., GARCÍA SOLANO, J.A. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., (2004): Prospección arqueometalúrgica en la cuenca alta del río Rumblar, *Anuario*

- Arqueológico de Andalucía*, 2002. Vol. II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 22-36.
- CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A., DUEÑAS MOLINA, J., JARAMILLO JUSTINICO, A., GARCÍA SOLANO, J.A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CAMPOS LÓPEZ, D. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., (2005a): La explotación minera de la cuenca del río Rumbiar (Baños de la Encina, Jaén) en la Prehistoria Reciente. *Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo* (Madrid, 24 a 27 de Junio de 2004), Madrid, pp. 115-120.
  - CONTRERAS CORTÉS, F., GARCÍA SOLANO, J.A., CAMPOS LÓPEZ, D., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., MORENO ONORATO, A., JARAMILLO JUSTINICO, A., DUEÑAS MOLINA, J. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., (2005b): Minería romana en el distrito minero de Linares-La Carolina. Estado de la cuestión y nuevos hallazgos, *Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo* (Madrid, 24 a 27 de Junio de 2004), Madrid, pp. 295-302.
  - CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A., JARAMILLO JUSTINICO, A., DUEÑAS MOLINA, J., CAMPOS LÓPEZ, D., GARCÍA SOLANO, J.A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., (en prensa 1): Minería y metalurgia argárica en el Alto Guadalquivir, comunicación presentada en el *IV Congreso de Arqueología Peninsular* (Faro, 14 a 19 de Septiembre de 2004).
  - CONTRERAS CORTÉS, F., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CAMPOS LÓPEZ, D., GARCÍA SOLANO, J.A., CASADO MILLÁN, P.J., MORENO ONORATO, A., JARAMILLO JUSTINICO, A., DUEÑAS MOLINA, J. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., (en prensa 2): Minería romana en el Alto Guadalquivir: prospecciones en el valle del río Rumbiar, comunicación presentada en el *IV Congreso de Arqueología Peninsular* (Faro, 14 a 19 de Septiembre de 2004).
  - CONTRERAS CORTÉS, F.; RODRIGUEZ ARIZA, M<sup>a</sup>; CÁMARA SERRANO, J. A; MORENO ONORATO, A., (2000): *HACE 4000 AÑOS... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía*, Catalogo de exposición, Ed. Junta de Andalucía, Sevilla.
  - CONTRERAS, F., SÁNCHEZ, M., CÁMARA, J.A., GÓMEZ, E., LIZCANO, R., MORENO, A., MOYA, S., NOCETE, F., PÉREZ, C., PREGIGUEIRO, R. y SÁNCHEZ, R., (1993): Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la Depresión Linares-Bailen y estribaciones meridionales de Sierra Morena. Actuaciones en 1991, *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1991. II Actuaciones Sistemáticas*, Cádiz, pp. 289-294.
  - CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1954): Sertorio en Cástulo, *Linares*, 5.



- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1959a): Linares y sus minas en el siglo XVIII. (Según la descripción de Antonio Ponz, ilustre viajero de la época), *Oretania* 1, Linares, pp. 8-14.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1959b): Una boda histórica: Aníbal e Himilce, *Linares*, 59.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1960a): Bandolerismo hispano y guerra civil en el Salto Castulonense en el año 40 anterior a la Era Cristiana, (de una carta de Asinio Polión a Cicerón), *Oretania*, 4, Linares, pp. 149-154.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1960b): Precintos de plomo de las minas romanas de El Centenillo, *Oretania* 6, Linares, pp. 292-293.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1961): La Oretania. Síntesis e Histórica-Geográfica de la región ibero-romana, *Oretania* N° 8 y 9, Linares, pp. 66-71.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1962): La conquista de Cástulo por Publio Cornelio Escipión, *Oretania*, N° 10, Linares, pp. 125-137.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1965): Un gran bienhechor de Cástulo: Quinto Torio Culeón, *Oretania* N° 20, Linares, pp. 63-96.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1965a): Piezas arqueológicas procedentes de las minas de El Centenillo, *Oretania* N° 20, Linares, p. 116.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1966a): El verdadero sentido de los textos clásicos relativos al Monte de la Plata, *Oretania* N° 22, Linares, pp. 195-205.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1966b): Cástulo y el emperador Valeriano., *Oretania*, N° 23 – 24, Linares, pp. 245-266.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1966c): Arqueología Castulonense, *Oretania*, 22, Linares, p. 226.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1968-1969): Viaje por la provincia de Jaén de un aristócrata francés de la corte de Luis XIV en el año 1659, *Oretania*, n° 28-33, Linares, pp. 133-149.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1971): Síntesis Histórica de Cástulo, *Separata de Cástulo I*, Dirección General de Bellas Artes.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1975): Cástulo en las fuentes, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez: *Cástulo I*, Excavaciones Arqueológicas en España, Ministerio de Cultura, Madrid.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1979): Personajes de Cástulo, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez, *Cástulo II*. Excavaciones Arqueológicas en España, 105, Ministerio de Cultura, Madrid.

- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1984): Miscelánea Castulonense, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez, R. Contreras y J. J. Urruela, *Cástulo IV*, Excavaciones Arqueológicas en España 131, Ministerio de Cultura, Madrid, pp. 251-268.
- CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1999): *Historia biográfica de la antigua Cástulo; obra social y cultura*, Cajasur.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1962): Prospecciones arqueológicas en Sierra Morena. Las Salas de Los Moros (Argamasilla de Calñatrava, Ciudad Real) y las Salas de Galiarda, (Jaén), *Archivo Español de Arqueología* 35, Madrid, pp. 132-145.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1963): Pasos naturales y antiguos caminos entre Jaén y la Mancha, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses* 38, Jaén, pp. 9-37.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1967): Hallazgos en “La Toscana”, Jaén, *Archivo Español de Arqueología*, 40, Madrid, pp. 154-159.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1969): Estudio sobre Vías Romanas entre el Tajo y el Guadalquivir, *Archivo Español de Arqueología*, 42, Madrid, pp. 129-158.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1976): Puntualizaciones sobre la identificación de Burgalimar, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 90, Jaén, pp. 33-42.
- CORCHADO y SORIANO, M., (1980): Huellas de inscripciones en la Sierra de Andújar, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, nº 101, Jaén, pp. 9-16.
- CORCÓLES DE LA VEGA, J. V., (1992): *Baños de la Encina*, Jaén.
- CORTIJO CEREZO, M. L., (1993): Algunos aspectos sobre el medio rural en la Bética romana: *pagi y vici*, *Hispania Antiqua* XVII, Universidad de Valladolid, Valladolid pp.197-214.
- CORZO SÁNCHEZ, R., (1975): La Segunda Guerra Púnica en la Bética, *Habis*, 6, Sevilla, pp. 213-240.
- COSIN, Y., (1996): Un ejemplo de minería islámica: la ciudad hispanomusulmana de Vascos, Toledo), en *Arqueología e Historia de la minería y metalurgia*, Madrid, pp. 106-119.
- COZZO, G., (1945): *Le origine della Metallurgia, I metalli e gli dei*, Roma.
- CRADDOCK, P.T., FREESTONE, I. C., GALE, N. H., MEEKS, N. D., ROTHENBERG, B., TITE, M. S., (1985): The investigation of small heap o silver smelting debris from Rio Tinto, Huelva, Spain, en P. T. Craddock and M. J. Hughes (eds.): *Furnaces and smelting Technology in Antiquity*, British Museum. Occasional Paper N° 48, London.

- CRADDOCK, P.T., GALES, D., (1988): Evidence for early mining and extractive metallurgy in the British Isles: problems and potentials, *Science and archaeology*, Glasgow, 1987, Oxford, B.A.S., 196, pp. 167-185.
- CRAWFORD, M. H., (1970): Money and exchange in the Roman World. *J. R. S.*, 60, pp. 40-480.
- CRESPO GARCÍA, J.M<sup>a</sup>. (1986): Aproximación a las perspectivas de investigación sobre el Bronce Final en el Alto Guadalquivir, en A. Ruiz, M. Molinos y F. Hornos: *Arqueología en Jaén*, Colección Investigación, Diputación Provincial de Jaén, Jaén, pp. 85-90.
- CRESPO LARA, V., TAMAIN, G., (1971a): Mise en évidence de niveaux carbonatés interstratifiés dans l'« Alcudien » de la Sierra Morena centrale (Espagne), *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 272, pp. 688-690.
- CRESSIER, P., (1998): Observaciones sobre fortificación y minería en la Almería islámica. Castillos y territorio en al-Andalus, *Jornadas de Arqueología Medieval*, Granada, pp. 470-496.
- CROUSILLES, M., DIXSAUT, C., (1977): L'association ophiolitique varisque du Varas-Guadalbarbo (Cordoue, Espagne), thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> Cycle, Université de Paris-Sud, Faculté des Sciences de Paris-XI, Orsay, 1 vol., 289 pp.
- CROUSILLES, M., DIXSAUT, C., HENRY, B., TAMAIN, G., (1976a): L'alignement basique-ultrabasique du Varas-Guadalbarbo (Cordoue, Espagne), *C.-R. Acad. Sci. Paris*, sér. D, t. 283, 27 octobre 1976, pp. 1141-1143.
- CROUSILLES, M., DIXSAUT, C., HENRY, B., TAMAIN, G., (1976b): Sur les calcaires du Carbonifère inférieur du Nord de Cordoue (Espagne) et leur âge viséen supérieur d'après la microfaune, *Annales de la Société Géologique du Nord*, T. XCVI, séance du 4 novembre 1976, pp.399-407.
- DARDAINE, S., (1983): La Gens Argentaria en Hispania, *Melanges de la Casa de Velazquez* tomo XIX/1, Madrid.
- DATZIRA I SOLER, S., (1980): Addenda al artículo: La moneda ibérica i hispano-romana del Museo Comarcal de Manresa, *II Simposi Numismàtic de Barcelona*, pp. 194-197.
- DAUBRÉE, F.A., (1882): Bas-relief trouvé à Linarés (Espagne). Des mineurs antiques en tenue de travail, *Rev. Arch.* 43, pp. 193-196.
- DAVIES, O., (1935): *Roman mines in Europe*, Oxford.
- DEFALQUE, G., DUMONT, P., PANAU, G. (1971): Le batholite granitique de Los Pedroches et ses minéralisations, *Bulletin de la Société belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie*, vol. 80, fasc. 1-2, pp. 51-60.

- DE LA BANDERA ROMERO, M<sup>a</sup>. L., (1996): Objetos de plata que acompañan a las tesaurizaciones, en F. Chaves Tristán: *Los tesoros en el Sur de Hispania. Conjunto de denarios y objetos de plata durante los siglos II y I a. C.*, Fundación el Monte, Madrid, pp.603-688.
- DE LA ROSA. D., MOREIRA, J. M., (1987): Aproximación al conocimiento necesario para planificar el uso y protección de tierras, agencia del medio ambiente, *Evaluación ecológica de los recursos naturales de Andalucía*, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 18-20.
- DE LA VIÑA, D., (1871): *Informe sobre las minas del río Grande*, informe inédito.
- DELEGNY, E., (1863): Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Tharsis Boetica), *Revista minera*, 15, pp. 208 ss.
- DELEGNY, E., (1864): Notice su l'origine d'une roue ancienne employée pour l'équisement des mines et présentée au Consistoire Impérial des Arts et Métiers, *Compte rendu hebdomadaire des séances. Académie des Sciences* 58, pp. 899-902.
- DELGADO QUESADA, M., FONTBOTÉ, J. M., (1970): *Itinerario geológico Zafra-Peñarroya-Córdoba*, Trabajos del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada, 12 págs.
- DELIBES DE CASTRO, G., FERNÁNDEZ MIRANDA, M., FERNÁNDEZ-POSSE, M<sup>a</sup>.D. MARTIN MORALES, C., ROVIRA LLORENS, S., SANZ, M., (1989): Almizaraque (Almería): Minería y metalurgia calcolítica en el Sureste de la Península Ibérica, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Tomo I*, Madrid, pp. 81-95.
- DELIBES CASTRO, G., MONTERO RUIZ, I., (1997): Els inicis de la metalúrgia a la península Ibérica. Transferència de tecnologia o descobriment autònom?, *Cota Zero*, 13, pp. 19-28.
- DELOCHE, Ch., SIMON, D., TAMAIN, G., (1979): Le charriage majeur de type himalayen du Cerro Muriano (Cordoue) dans les Cadomides du sud-est hispanique, *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 289, 16 juillet 1979, París, pp. 253-256.
- Descubrimiento importante, *Revista Minera, Científica, Industrial y Mercantil*, Año XXXIII, tomo 8, 1882, Madrid, pp. 338-339.
- DÍAZ DEL OLMO, F., (1987): El relieve de Andalucía, en G. Cano García (dir.): *Geografía de Andalucía*, Tomo II, Sevilla, pp. 11-92.
- DÍAZ Y DÍAZ, M.C., (1970): Metales y minería en la época visigótica, a través de Isidoro de Sevilla, en *La minería hispana e iberoamericana: contribución a su investigación histórica: estudios, fuentes, bibliografía. Vol. 1, Ponencias del I*

- Coloquio Internacional sobre Historia de la Minería*, VI Congreso Internacional de Minería, Departamento de Publicaciones, León, pp. 261-274.
- DOMERGUE, Cl., (1966): Les lingots de plombs romans du Musée Archeologique de Carthagène et du Musée naval de Madrid, *Archivo Español de Arqueología* 29, Madrid, pp. 41-71.
  - DOMERGUE, C., (1967): La mina antigua de Diógenes, *Revista Melanges Casa de Velázquez*, tomo III., Madrid, pp. 29-92.
  - DOMERGUE, C., (1968): Un témoignage sur l'industrie minière et métallurgique du plomb dans la région d'Azuaga (Badajoz) pendant la guerre de sertorius, *Congreso Nacional de Arqueología*, XI, Mérida, pp. 608-626.
  - DOMERGUE, C., (1969): La campagne de fouilles 1966 à Bolonia (Cádiz), X *Congreso Nacional de Arqueología* (Mahón, 1967), Zaragoza, pp. 453-455.
  - DOMERGUE, C., (1971): El cerro del plomo. Mina El Centenillo. *Noticiario Arqueológico Hispánico*, XVI, Madrid, pp. 267-363.
  - DOMERGUE, C., (1972): Rapports entre la zone minière de la Sierra Morena et la plaine agricole du Guadalquivir à l'époque romaine. Notes et hypothèse, *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 8, pp. 614-622.
  - DOMERGUE, C., (1983): *La mina antique d'Aljustrel (Portugal) et les Tables de de Bronze de Vipasca*, Paris, 1983.
  - DOMERGUE, C., (1984): L'Épigraphie des produits métalliques industriels: L'Exemple des lingots de plomb romains d'origine espagnole, *Épigraphie Hispanique. Problèmes de Methodo et d'édition*, Paris, pp. 199-215.
  - DOMERGUE, C., (1985): L'exploitation des mines d'argent de Carthago Nova: son impact sur la structure sociale de la cité et sur les dépenses locales à la fin de la république et au début du haut-empire, *L'origine Des richesses Dépensées Dans La ville antique. Actes du colloque organise a Aix- en Provence por L'U. U.R. d'Histoire*, pp. 197-217.
  - DOMERGUE, C., (1987): *Catálogo de minas y fundiciones antiguas de la Península Ibérica*, Revista Melanges, Casa de Velázquez, tomo I, Madrid, pp. 255-292.
  - DOMERGUE, C., (1987a): Les lingots de plomo de l'épave romaine de Valle Ponti (Comacchio), *Epigraphica*, 49, pp. 109-168.
  - DOMERGUE, C., (1989): Les techniques minières antiques et le de re metallica d'agricola, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Tomo II*, Madrid, pp. 76-95.
  - DOMERGUE, C., (1990): *Les mines de la peninsule iberique dans l'antiquité romaine*, CEFR 127, Rome.

- DOMERGUE, C., (1993): Regard sur les techniques minières à l'époque romaine, *Archaeologia della attività estrattive e metallurgiche*, Firenze, pp. 329-353.
- DOMERGUE, C., (1994): Production et commerce des métaux dans le monde romain : l'exemple des métaux hispaniques d'après l'épigraphie des lingots, in C. Nicolet y S. Panciera (eds.): *Epigrafia della produzione e della distribuzione. Actes de la VIIe Rencontre franco-italienne sur l'épigraphie du monde romain, organisée par l'Université de Rome-La Sapienza et l'École française de Rome sous le patronage de l'Association internationale d'épigraphie grecque et latine* (Rome, 5-6 juin 1992), Collection de l'École française de Rome, 193, pp. 61-91.
- DOMERGUE, C., (1998): A view of Baetica's external commerce in the 1<sup>st</sup> c. A. D. based on its trade in metals, in S. Keay (ed.): *The Archaeology of Early Roman Baetica. Journal of Roman Archaeology Supplementary Series Number 29*, Portsmouth, Rhode-Island, pp. 201-215.
- DOMERGUE, C., (1999): Cástulo, Ville Minière D'Hispanie, en J. Alvar (Ed.): *Homenaje a J. M<sup>a</sup>. Blázquez Vol. IV. Hispania Romana I*, Madrid, pp. 139-154.
- DOMERGUE, C., (2000): En busca del plomo de las minas romanas del distrito de Linares-La Carolina, en I Rábano (Ed.): *Patrimonio Geológico y Minero en el marco del Desarrollo Sostenible*. Temas Geológico-Mineros, 31, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 61-67.
- DOMERGUE, C., BINET, C., BORDES, J-L., (1999): La roue de Sao Domingos, *La revue. Musée des Arts et Métiers* n° 27, pp. 49-59.
- DOMERGUE, C., BORDES, J-L., (2004): La roue élévatrice de la mine romaine de Tharsis (Huelva, Espagne). Étude archéologique et technique de ce type de roue, *Problemi di macchinismo in ambito romano. Machine idrauliche nella letteratura tecnica, nelle fonti storiografiche e nelle evidenze archeologiche di età imperiale*, atti della Giornata di studio svoltasi a Como, presso il Museo civico Paolo Giovio, il 26 gennaio 2002 / a cura di Franco Minonzio, Como: Musei Civici di Como, pp. 87-105.
- DOMERGUE, C., TAMAIN, G., (1971): Note sur le district minier de Linares-La Carolina (Jaén, Espagne) dans l'Antiquité, *Mélanges de préhistoire, d'Archéologie-civilisation et d'Ethnologie, offerts à André Varagnac*, Serpen édit, Paris, pp. 199-229.
- DONZEAU, M., ROUX, J., OVTRACHT, A., TAMAIN, T., (1970): *Géologie du champ filonien de la Sierra Carolina (Jaén, Espagne)*, Trav. Labo. Géol. Struct. et App., Géol. G.R.G., Univ. Paris-XI, Fac. Sci., Orsay, 1 vol.
- DUEÑAS MOLINA, J., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ SÁNCHEZ, A. A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., GARCÍA SOLANO, J.A. y CAMPOS LÓPEZ, D., (2005): Estudio de la minería industrial en la cuenca de río

- Rumblar, *Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo* (Madrid, 24 a 27 de Junio de 2004), Madrid, pp. 475-486.
- DUEÑAS, J., HIDALGO, M. C., REY, J., (2000): Itinerario minero en el distrito de La Carolina (Jaén), en Isabel Rábano (Ed.): *Patrimonio geológico y minero en el marco del Desarrollo Sostenible*, Temas Geológicos-Mineros, 31, pp. 457-463.
  - DUEÑAS, J., HIDALGO, M. C., REY, J., (2000): Itinerario minero en el distrito de Linares (Jaén), en Isabel Rábano (Ed.): *Patrimonio geológico y minero en el marco del Desarrollo Sostenible*, Temas Geológicos-Mineros, 31, pp. 465-473.
  - DUNCAN-JONES, R. P., (1974): The procurator as civil benefactor, *The Journal of Roman Studies*, LXIV, pp. 79-85.
  - D'ORS PÉREZ FEIX, A., (1951): Sobre la Lex Metalli Vipascensis, *IURA*, II, pp. 71-133.
  - D'ORS PÉREZ FEIX, A., (1953): *Epigrafía jurídica de la España romana*, Madrid.
  - D'ORS PÉREZ FEIX, A., (1959): Lápida sepulcral de Laelia Graphie, *Oretania*, N° 3, Linares, pp. 123-124.
  - D'ORS PÉREZ FEIX, A., (1960): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (II), *Oretania* 9, Linares, pp. 175-177.
  - D'ORS PÉREZ FEIX, A., (1960): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (III), *Oretania*, 6, Linares, pp. 271-273.
  - D'ORS, A., (1961): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (IV), *Oretania* 7, Linares, pp. 34-38.
  - D'ORS, A., (1961): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (V), *Oretania*, 8 y 9, Linares, pp. 89-92.
  - D'ORS, A., (1962): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (VI). *Oretania*, 10, Linares, pp. 162-164.
  - D'ORS, A., (1963): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (VII), *Oretania*, 14-15, Linares, pp. 84-86.
  - D'ORS, A., (1963): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (VIII), *Oretania* 16, Linares.
  - D'ORS, A., (1966): Conjunto epigráfico del Museo de Linares (IX), *Oretania* 23-24, Linares, pp. 277-285.

- D'ORS, A., CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1956): Nuevas inscripciones romanas de Cástulo, *Archivo Español de Arqueología*, XXIX. Madrid, pp. 118-127.
- D'ORS, A., CONTRERAS DE LA PAZ, R., (1959): Orgenomescos en las minas romanas de Sierra Morena, *Archivo Español de Arqueología*, XXXII, Madrid, pp. 167-168.
- EDMONSON, J. C., (1987): *Two industries in Roman Lusitania: mining and garum production*, BAR Internacional Series 362, Oxford.
- ESCOSURA, L. de la, (1844-1845): Mina y fundiciones del Guindo, Escoriales de La Carolina, *Boletín Oficial de Minas*, Madrid, pp. 211-212.
- ESCRIVÁ, V., (1995): Cerámica común romana del Municipium Liria Edetanorum. Nuevas aportaciones al estudio de la cerámica de época alto-imperial en la Hispania Tarraconenses, en X. Aquilúe y M. Roca (Coords.): *Cerámica Comuna romana d'època Altoimperial a la Península Ibérica. Estat de la qüestió*. Monografías Emporitanes VIII, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries, Girona, pp. 167-200.
- ESTRABÓN, *Geografía*, Libros III – IV, Ed. Gredos, 1992.
- ÉVRARD, E., (1953): *Étude géologique et prospection de la bordure sud du batholite granitique de Los Pedroches*, Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya-España (S.M.M.P.E.), *Informe*, 20 págs., Peñarroya, 27 de Febrero de 1953, *Archivos*, Madrid.
- ÉVRARD, E., (1955): *Étude géologique et prospection du champ filonien du Centenillo (La Carolina, Jaén, Espagne)*, Minas del Centenillo S. A., *Archivos*, Abril de 1955, El Centenillo.
- EZQUERRA DEL BAYO, J., (1850): Sobre los escoriales de fundiciones antiguas en España y en particular de los de Río Tinto y del término de Cartagena, *Boletín Oficial del Ministerio de Comercio, Industria y Obras Publicas*, 9, pp. 489-511.
- EZQUERRA DEL BAYO, J., (1850-1857): Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península, *Memoria de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, t. I.; *Ciencias Naturales*, t. I, parte 1ª, pp. 35-65; *ibid.*, t. I, parte 2ª, pp. 73-107; *ibid.*, t. I, parte 3ª, pp. 161-184; *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*, t. II, pp. 115-155; *ibid.*, t. II, pp. 351-399; *ibid.*, t. IV.
- FEBREL, T., QUINTERO, I., (1960): *Memoria explicativa de la Hoja nº 883, Virgen de la Cabeza, al 1/50.000º*, I.G.M.E., Madrid.
- FERNÁNDEZ CASADO, C., (1998): *Ingeniería hidráulica romana*, Colegio de Caminos, Canales y Puentes, ed. Turner, Madrid.



- FERNÁNDEZ DE AVILÉS, A., (1942): El poblado minero iberorromano del Cabezo Agudo, en *La Unión, Archivo Español de Arqueología*, 15, Madrid, pp. 136-152.
- FERNÁNDEZ Y MENÉNDEZ VALDES, A., DE ALVARADO, A., MESEGUER PARDO, J., (1929): *Memoria explicativa de la Hoja geológica n° 886, Beas de Segura, 1/50.000°*, I.G.M.E., Madrid.
- FERNÁNDEZ Y MENÉNDEZ VALDES, A., DE ALVARADO, A., MESEGUER PARDO, J., (1931): *Memoria explicativa de la Hoja geológica n° 885, Santisteban del Puerto, 1/50.000°*, I.G.M.E., Madrid.
- FERNÁNDEZ Y MENÉNDEZ VALDES, A., DE ALVARADO, A., MESEGUER PARDO, J., (1933): *Memoria explicativa de la Hoja geológica n° 864, Montizón, 1/50.000°*, I.G.M.E., Madrid.
- FERNÁNDEZ JURADO, J., (1986): La metalurgia en el poblado de San Bartolomé. *Huelva arqueológica*, VIII. Tomo I, *El yacimiento metalúrgico de época Tartésica de San Bartolomé de Almonte (Huelva)*, Huelva.
- FERNÁNDEZ JURADO, J., (1988-89): Aspectos de la minería y metalurgia en la protohistoria de Huelva, *Huelva Arqueológica*, X-XI, Huelva, pp. 178-214.
- FERNÁNDEZ JURADO, J., (1989a): La metalurgia de la plata en época Tartésica, en *Minería y Metalurgia en la Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Tomo I*, Madrid, pp. 157-165.
- FERNÁNDEZ JURADO, J., (1989b): Tejada la Vieja: una ciudad protohistórica, *Huelva Arqueológica*, IX, Huelva.
- FERNÁNDEZ JURADO, J., (1993): Plata y plomo en el comercio fenicio-tartésico, en Arana del Castillo, R.; Muñoz Amilibia, A. M<sup>a</sup>.; Ramallo Asensio, S. y Ros Sala, M<sup>a</sup>. M.: *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 131-165.
- FERNÁNDEZ NIETO, F. J., (1970-71): Aurífer Tagus, *Zepirus*, XXI-XXII, Salamanca, pp. 246-259.
- FERNÁNDEZ OCHOA, C., ZARZALEJOS PRIETO, M., (1992): Excavaciones de la antigua Sisapo, *Revista de Arqueología*, 132, Madrid, pp. 20-31.
- FERNÁNDEZ OCHOA, C., ZARZALEJOS PRIETO, M., BURKHALTER THIÉBAUT, C., HEVIA GÓMEZ, P., ESTEBAN BORRAJO, G., (2002): Arqueominería del sector central de Sierra Morena. Introducción al estudio del Área Sisaponense, *Anejos de Archivo Español de Arqueología*, XXVI, CSIC, Madrid.

- FERNÁNDEZ OCHOA, C., ZARZALEJOS PRIETO, M., HEVIA GÓMEZ, P., ESTEBAN BORRAJO, G., (1994): Sisapo I. Excavaciones arqueológicas en “La Bienvenida” Almodóvar del Campo (Ciudad Real), *P.H.C.M. Arqueología*, 10, Toledo.
- FERNÁNDEZ RODRIGUEZ, M., GARCIA BUENO, C., (1993): La minería romana de época republicana en Sierra Morena: El poblado de Valderrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real), *Melanges de la Casa de Velázquez (MCV)*, XXIX (I), pp. 25-41.
- FERNANDEZ RODRIGUEZ, M., GARCIA BUENO, C., (1994): El poblado de Valderrepisa, *Jornadas de Arqueología de Ciudad Real en la Universidad Autónoma de Madrid, Junta de Comunidades de Castilla- La Mancha*, Madrid, pp. 195-210.
- FERNÁNDEZ-POSSE, M<sup>a</sup>. D., SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (1996): Riotinto: la memoria antigua desde la actualidad, *Clásicos de la Arqueología de Huelva*, 6, Huelva, pp. 51-97.
- FERNÁNDEZ SOLER, R., (1954): Reseña histórica de la minería del plomo en la zona de Linares-La Carolina, *Actas conmemorativas de la creación del Cuerpo de Ingenieros de Minas*, Madrid.
- FERNÁNDEZ UBIÑA, J., (1981): *La crisis del siglo III en la Bética*, Estudios de Historia Antigua 4, Universidad de Granada, Granada.
- FERRER ERES, M. A., (2000): La metalurgia Ibérica del hierro: una aproximación a través de la interpretación arqueométrica, *Saguntum-Plav. Extra-3*, pp. 283-289.
- FERRER PALMA, J. E., (1978): Serie de pulseras decoradas, pertenecientes al Bronce Final, halladas en un enterramiento secundario de la necrópolis megalítica de Fonelas (Granada), *Baetica* 1, Malaga, pp. 181-194.
- FITA, F., (1901): Epigrafía romana de Montachez, Rena, Baños de la Encina, Linares, Santisteban del Puerto, Cartagena y Cádiz, *BRAH. XXXVIII*, Madrid, pp. 450-474.
- FITA, F., (1910): La Vía Augusta del Guadalquivir desde el arco de Jano hasta el Océano, *B. R. A. H. Tomo I*, Madrid, pp. 488-493.
- FLORES CABALLERO, M., (1981): *Las antiguas explotaciones de Río Tinto*, Huelva.
- FORBES, R. J., (1950): *Metallurgy in Antiquity*, Leiden.
- FORBES, R. J., (1963-1964): *Studies in ancient technology*, vol. 7, 8, 9, Leiden.
- FORNELL MUÑOZ, A., (1996): Las vías romanas entre Cástulo y Acci, *Florentia Iliberritana* 7, Granada, pp. 125-140.

- FRANK, T., (1959): *An Economic Survey of Ancient Rome*, New Jersey.
- FRECHEVILLE, R. J., (1880): Centenillo silver-lead mines. Informe inédito.
- FUCHS DE LAUNAY, L., (ed.) (1893): *Traité des gîtes minéraux et métallifères. Recherche, étude et conditions d'exploitation des minéraux utiles, description des principales mines connues, usages et statistique des métaux. Cours de Géologie Appliquée de l'École Supérieure des Mines ( Paris ), Tome Second, Librairie polytechnique, Baudry et Cie éditeurs, Paris.*
- FUGANTI, A., (1968): Ricerche stratigrafiche, petrografiche e strutturali nella zona mineraria di Linares (Spagna meridionale), *Boll. Soc. Geol. Ital.*, vol. 87, pp. 677-711.
- GALMIER, D., SORIA, H., (1963-1964): *Mapa foto-geológico de la región del Centenillo y Tembladeros (Jaén), al 1/20.000º*, La Carolina, Archivos del Servicio "Geología-Prospect", S.M.M.P.E., Madrid.
- GAMBARI, F. M., (1999): Premières dones su les aurifodinae (mines d'or) protohistoriques du Piémont (Italie), en B. Cauuet (dir.) : *L'or dans l'Antiquité. De la mine à l'objet. Aquitania, suppl. 9*, Toulouse, pp. 87-92.
- GARCIA BUENO, C., FERNANDEZ RODRIGUEZ, M., (1995): La minería y metalurgia en Sierra Morena: El poblado romano republicano de Valderrepisa, *Revista de Arqueología*, 170, Madrid, pp. 24-31.
- GARCÍA BUENO, C., MANSILLA PLAZA, L., GALLARDO MILLAN, J. L., BLANCO FRAGA, A. M<sup>a</sup>., (1996): Minería romana en la región sisaponense. *Actas del XIII C.N.A. Tomo II. (Elche. 1995)*, Elche, pp.77-88.
- GARCIA ROMERO, J., (2002): *Minería y Metalurgia en la Córdoba romana*, Universidad de Córdoba.
- GARCÍA ROMERO, J., (2004): Metalurgia romana del cobre en el sur de Hispania, en J. A. Romero Macías y E. Romero Macías (eds.): *Metallum. La minería Suribérica*, Huelva, pp. 105-125.
- GARCÍA SANCHEZ, J., (1992): *El Cerrillo del Plomo, minas de "El Centenillo"*, Organismos Autónomos Trabajos Penitenciarios, Madrid.
- GARCÍA SÁNCHEZ-BERBEL, L., (2000): *El Centenillo, historia de las explotaciones mineras*, Centro de Estudios sobre nuevas poblaciones, La Carolina.
- GARCÍA SIÑERIZ, J., (1929): Estudio geofísico de la Falla del Guadalquivir, *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. LI, Madrid, pp. 367-400.
- GARCÍA SERRANO Y BERRO, R., (1963): Tesoro de plata ibero-romano de la Alameda de Santisteban del Puerto, *B.I.E.G.* 38, Jaén, pp. 41-49.

- GARCÍA SERRANO, R., (1969): *Carta Arqueológica de la Provincia de Jaén*, Tesis doctoral, Universidad de Granada.
- GARCÍA SOLANO, J. A., (2004): *Análisis de los patrones de asentamiento en la cuenca del río Guadiel durante la Edad del Bronce desde la perspectiva del paisaje*, Trabajo de investigación de doctorado, inédito, Universidad de Granada.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup>. P., (1976): Las series más antiguas de Cástulo, *Numisma 138-143*, pp. 97-ss.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup>. P., (1980): A propósito de una moneda minera aparecida en Sierra Morena, *II Simposi Numismàtic de Barcelona*, Barcelona, pp. 199–202.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup>. P., (1982): *Las monedas de Cástulo con escritura indígena. Historia numismática de una ciudad minera*. Instituto Antonio Agustín de Numismática del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Arqueología y Prehistoria de la Universidad de Salamanca, Barcelona.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1986): Nuevos documentos sobre minería y agricultura romanas en Hispania, *Archivo Español de Arqueología*, 59, Madrid, pp. 13-43.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup>. P., (1994-1995): Las torres-recinto y la explotación militar del plomo en Extremadura: los lingotes del pecio de Comacchio, *Anas*, 7-8, Mérida, pp. 187-218.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1995): Célticos y púnicos en la Beturia según los documentos monetales. En A. Velázquez Jiménez y J. J. Enríquez Navascués (eds.): *Celtas y Túrdulos. La Beturia*, Mérida, Cuadernos emeritenses 9, pp. 257-292.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1997a): Dinero y moneda indígena en la Península Ibérica, en M. Almagro Gorvea, J. M<sup>a</sup>. Álvarez Martínez, (Eds.): *Hispania legado de Roma*, Ministerio de Educación y Cultura, Caja Duero, Madrid, pp. 77-88.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1997b): De la moneda ibérica a la moneda hispánica, en *Hispania Romana, desde tierra de conquista a provincia del Imperio*, Electa España, Madrid, pp. 31-43.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1998): Los ámbitos de uso y la función de la moneda en la Hispania Republicana, en Julio Mangas (Ed.): *Hispania en la Actas del III Congreso Hispano-italiano. Crisis de la República Romana*, Toledo, pp.177-207.

- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (1998a): Sellos legionarios en lingotes de plomo de Comacchio, *Epigraphica*, LX, pp. 9-43.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (2000): La relación económica entre la minería y la moneda púnicas en Iberia, *Anejos Archivo Español de Arqueología XXII*, Madrid, pp. 127-144.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., (2002): Labores mineras militares en Hispania: explotación y control, en Angel Morillo Cerdán (Coord.): *Arqueología Militar Romana en Hispania, Anejos de Gladius 5*, Madrid, pp. 19-46.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., BLÁZQUEZ CERRATO, C., (2001): *Diccionario de cecas y pueblos hispánicos. 2 Vols*, Departamento de Historia Antigua y Arqueología, Instituto de Historia, CSIC, Madrid.
- GARCÍA-BELLIDO, M<sup>a</sup> P., RIPOLLÉS, P. P., (1998): La moneda Ibérica: prestigio y espacio económico de los iberos, *Los Iberos. Príncipes de Occidente*, Fundación La Caixa, pp. 205-215.
- GARCIA-GELABERT PÉREZ, M<sup>a</sup> P., (1987): Evolución socio-política de Cástulo: sociedad de jefatura, *Lucentum, VII*, Alicante, pp. 29-41.
- GARCÍA-GELABERT PÉREZ, M<sup>a</sup> P., (1988): La necrópolis del Estacar de Robarinas, *Jaén: ritos y creencias*, Madrid.
- GARCÍA-GELABERT PÉREZ, M<sup>a</sup> P., (1993): Relaciones entre la Meseta y la Oretania con anterioridad a la conquista de la P. Ibérica por Roma, *Historia Antiqua, XVII*, Oviedo, pp. 95-108.
- GARCIA-GELABERT PEREZ, M<sup>a</sup> P., BLÁZQUEZ MARTÍNEZ, J. M<sup>a</sup>., (1989): El armamento de las necrópolis ibéricas de la Alta Andalucía, *Historia 16*, n<sup>o</sup> 153, Madrid.
- GARCÍA Y BELLIDO, A., (1945): *Bandas y guerrillas en la lucha contra Roma*, Madrid.
- GARCÍA Y BELLIDO, A., (1945): La navegabilidad de los ríos de la Península Ibérica en la Antigüedad, *Investigación y Progreso Año XVI*, Madrid, pp. 115-122.
- GARCÍA Y BELLIDO, A., (1965): La navegabilidad del Bétis en el S. I de la Era, *Linares, 80*, Linares, pp. 18-19.
- GARCÍA Y BELLIDO, A., (1968): *España y los españoles hace 2000 años*, Espasa-Calpe.
- GAVALA Y LABORDE, J., (1946): *Memoria explicativa de la Hoja n<sup>o</sup> 905, Linares, al 1/50.000<sup>o</sup>*, I.G.M.E., Madrid.

- GIARDINO, C., (1995): Il Mediterraneo Occidentale fra XIV ed VII secolae C. Cerchie minerarie e metallurgiche, *British Archeological Reports. International Series 612*, Oxford, pp. 159-189.
- GILLE, B., (1985): *La cultura técnica en Grecia*, ed. Juan Granica, Barcelona.
- GILMAN, A., (1987a): El análisis de clase en la Prehistoria del Sudeste, *Trabajos de Prehistoria*, 44, Madrid, pp. 27-94.
- GILMAN, A., (1987b): Regadío y conflicto en sociedades acéfalas, *BSAA. LXIII*, Valladolid, pp. 59-79.
- GILMAN, G., (1999): Veinte años de Prehistoria funcionalista en el Sureste de España, *BSAA. LXV*, Valladolid, pp. 73-98.
- GIMENO, D., FERNÁNDEZ TURIEL, J. M., VILLALBA, M. J., EDO, M., BLASCO, A., (1996): Complejo minero de Can Tintorer, Gavà: Geología y técnicas de explotación en el IV milenio, *Rubricatum, 1*, Gavà, pp. 259-264.
- GÓMEZ RAMOS, P., (1996a): Hornos de reducción del cobre y bronce en la Pre y Protohistoria de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*. Nº 1, pp. 127-143.
- GÓMEZ RAMOS, P., (1996b): Hachas y tortas de metal en la Península Ibérica a finales de la Edad de Bronce: Contexto y Producción, *Arqueología e Historia de la Minería y Metalurgia. Museo Histórico-Minero Don Felipe de Borbón y Grecia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas Madrid*, Madrid, pp. 57-73.
- GÓMEZ RAMOS, P., (1999): *Obtención de metales en la prehistoria de la Península Ibérica*, BAR Internacional Series, 753, Oxford.
- GÓNGORA, M. de, (1860): *Viaje literario por la provincia de Jaén*, memoria presentada en la Real Academia de la Historia y recogida por Alfredo Cazaban en 1915.
- GONZÁLEZ CARVAJAL, T., (1832): *Registro y relación general de minas de la Corona de Castilla*, Madrid.
- GONZALBES CRAVIOTO, E., (2000): La vía romana de Cástulo a Cádiz en textos medievales, *CAMINERÍA HISPÁNICA. Actas del IV Congreso Internacional de Caminería Hispánica. Tomo I Caminería Física, celebrado en Guadalajara (España) Julio 1998*, Madrid, pp. 73-90.
- GONZÁLEZ LLANA, E., (1949): *El Plomo en España*, Temas Profesionales, Madrid.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1983): *Cástulo y la romanización de la Oretania*, Linares.

- GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1986-87): La onomástica del “corpus” cesariano y la sociedad de la Hispania meridional, *Studia Historica*, 4-5, Salamanca, pp. 65-77.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1989): “*Dediticii*” y clientes en el área ibérica de la Hispania republicana con anterioridad a las Guerra Civiles, *Esclavos y semilibres en la Antigüedad clásica* (Coloquio nº 15 del GIREA), Madrid, pp. 187-205.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1995): Inscripciones latinas de la provincia de Jaén. Supplementum I, *Florentia Iliberritana*, 6, pp. 203-216.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1999): Colonización y municipalización en la Oretania, en Jaime Alvar (Ed.): *Homenaje a José M<sup>a</sup>. Blázquez, Vol. IV. Hispania Romana, I*, Ediciones Clásicas Madrid. Madrid, pp. 209-229.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., ADROHEX AUROUX, A. M<sup>a</sup>., LÓPEZ MARCOS, A., (1997): El Peñón de Arruta (Jeres del Marquesado, Granada). Una explotación minera romana, *Florentia Iliberritana* 8, *Universidad de Granada*, Granada, pp. 183-213.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., ADROHEX AUROUX, A. M<sup>a</sup>., LÓPEZ MARCOS, A., (2001): El Cardal (Ferreira), una explotación minera de los siglos III y II a.C. en las laderas septentrionales de Sierra Nevada (Granada), *Florentia Iliberritana* 12, *Universidad de Granada*, Granada, pp. 199-220.
- GONZÁLEZ ROMÁN, C., MANGAS, J., (1991): *Corpus De Inscripciones Latinas de Andalucía. Volumen III. Jaén*, Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Dirección General de Bienes Culturales, Sevilla.
- GONZÁLEZ PRATS, A., (1993): La metalurgia del Bronce Final en el Sudeste de la Península Ibérica, en Arana del Castillo, R.; Muñoz Amilibia, A. M<sup>a</sup>.; Ramallo Asensio, S. y Ros Sala, M<sup>a</sup>. M. (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 19-43.
- GONZÁLEZ SIMANCAS, M., (1905-1907): *Catálogo monumental de España. Provincia de Murcia*, manuscrito depositado en el Instituto Diego Velásquez de Madrid.
- GONZALO Y TARÍN, J., (1886): *Descripción físico, geológica y minera de la provincia de Huelva*, Memorias de la comisión del Mapa Geológico de España, Madrid
- GOSSE, G., (1942): Las minas y el arte minero de España en la antigüedad, *Ampurias* 4, Barcelona, pp. 43-68.
- GOWLAND, W., (1901): The Early Metallurgy of Silver and Lead, *Archeologia*, 57, pp. 359-422.

- GOY, J. L., ZAZO, C., RODRIGUEZ-VIDAL, J., (1994): Cordilleras Béticas- Islas Baleares, en M. Gutierrez Elorza (ed.): *Geomorfología de España*, Ed. Rueda, Madrid, pp. 123-157.
- GRAÑEDA MIÑÓN, P., (2000): *La explotación andalusí de los metales preciosos: el caso de la plata en Córdoba*, Tesis Doctoral inédita, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- GROTH, J., (1911): Sur le Primaire de la Sierra Morena, *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. CLII, pp. 231-232.
- GROTH, J., (1913): Sur la bordure méridionale de la Meseta ibérique, *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 156, pp. 1794-1796.
- GUERRERO PULIDO, G., (1988): Poblamiento romano en la campiña Oriental de Jaén, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, nº 135, Jaén, pp. 37-67.
- GUTIÉRREZ ELORZA, M., (1994): Introducción a la geomorfología española, en M. Gutierrez Elorza (ed.): *Geomorfología de España*, Ed. Rueda, Madrid, pp.1-24.
- GUTIÉRREZ GUZMÁN, F., (1999): *Las minas de Linares: Apuntes históricos*, Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Linares, Linares.
- GUTIÉRREZ SOLER, L. M., (2000): Fundiciones y explotaciones mineras de época romana en el distrito de Linares (Jaén), en Isabel Rábano (Ed.): *Patrimonio geológico y minero en el marco del Desarrollo Sostenible. Temas Geológicos-Mineras, 31*, Instituto Geológico y Minero de España. Madrid, pp. 365-377.
- GUTIERREZ, L. M., ROYO, M. A., BARBA, V., BELLÓN, J. P., (1995a): Informe sobre la primera campaña de prospección arqueológica superficial en el Guadalimar medio-Hinterland de Cástulo, *Anuario Arqueológico de Andalucía. 1992, II. Actividades sistemáticas*, Sevilla, pp. 249-256.
- GUTIÉRREZ, L. M.; BELLÓN, J. P., (2001): Les mines de Sierra Morena Orientale, en A. Orejas (dir.): *Atlas historique des zones minières d'Europe*, Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, pp. 1-12.
- GUTIÉRREZ, L. M., BELLÓN, J. P., BARBA, V., ALCALÁ, F., ROYO, M. A., LISALDE, R., (1998): Procesos históricos de asentamiento y sacralización de un paisaje explotado: Sierra Morena, *Arqueología Espacial*, 19-20, Teruel, pp. 283-294.
- GUTIÉRREZ SOLER, L. M., BELLÓN RUIZ, J. P., ROJO ENCARNACIÓN, M<sup>a</sup>, A., COLMENERO, V., ALCALÁ LIRIO, F., TORRES ESCOBAR, C., CIVANTO REDRUELLO, A. J., BIEDMA TORRECILLAS, A., (2002): Documentación de los Antiguos Trabajos Mineros en la Provincia de Jaén, en



- Resúmenes de Proyectos de Investigación*, Instituto de Estudios Giennenses. Jaén, pp. 67–94.
- GUTIÉRREZ SOLER, L. M., BELLÓN RUIZ, J. P., TORRES ESCOBAR, C., (2000): La minería Ibérica en la provincia de Jaén. Fuentes escritas y evidencias arqueológicas, *Saguntum Plav. Extra-3*, Valencia, pp. 257-263.
  - GUTIÉRREZ, L.M., BELLÓN, J.P., TORRES, C., ARIAS, F., (2000a): El Centenillo. Proyecto de musealización de un paisaje minero en la provincia de Jaén, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 11, Córdoba, pp. 73-90.
  - GUTIÉRREZ SOLER, L. M.; BELLÓN RUIZ, J. P.; TORRES ESCOBAR, C; ARIAS DE HARO, F., (2002): Actuación puntual de prospección y de delimitación de la zona minera de El Centenillo (Baños de la Encina, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1999. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 165-175.
  - GUTIÉRREZ SOLER, L. M., ROYO ENCARNACIÓN, M<sup>a</sup>, A., BELLÓN RUIZ, J. P., BARBA COLMÉNICO, V., (1997): La Monaria. Análisis de un poblado del siglo I a.n.e. en el Guadalimar (Vilches, Jaén), *XXIV Congreso Nacional de Arqueología*, tomo IV, Cartagena, pp. 753-757.
  - GUTIÉRREZ SOLER, L. M., ROYO ENCARNACIÓN, M<sup>a</sup>, A., CORPAS IGLESIAS, F. A., (1995): Documentación gráfica de la fundición romana de San Julián (Viches), A.A.A. 1992, *III Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 430-436.
  - GUTIÉRREZ, L. M., TORRES, C., BELLÓN, J. P., (2003): Les castillets (habitats miners fortifiés) de Sierra Morena (Espagne), en A. Orejas (ed.): *Atlas historique des zones minières d'Europe II*. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, pp. 1-12.
  - HABERFELNER, E., (1931): Eine Revision der Graptolithen der Sierra Morena (Spanien), *Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges.*, Bd. XLIII, Heft 2, Frankfurt-am-Mein.
  - HARRIS, W. V., (1989): Guerra e imperialismo en la Roma republicana 327-70 a.C, *Siglo Veintiuno de España editores*, Madrid.
  - HARRISON, R. J., (1974): A reconsideration of the Iberian background to beaker metallurgy, *Paleohistoria* 16, pp. 63-105.
  - HEALY, J. F., (1993): *Mining and metallurgy in the Greek and Roman world*, Thames and Hudson, London.
  - HEALY, J. F., (1993): *Miniere e metallurgia nel mondo greco e romano*, L'Erma di Bretschneider, Roma.

- HÉLOIR, P., OVTRACH, A., TAMAIN, G., (1969): *Géologie du secteur minier de El Horcajo (Ciudad Real, Espagne)*, Trav. Labo. Géol. Struct. et App., Géol. G.R.G., Univ. Paris-Sud, Fac. Sc. Paris-XI, Orsay, 2 fasc., 80 pp.
- HENKE, W., (1926): *Explicación del Mapa Geológico de los alrededores de La Carolina (Jaén)*, XIV Congreso Internacional Geológico, Excursión A, 3, Los Guindos, Madrid.
- HENKE, W., HUNDT, R., (1926): Bericht über einige Graptolithenfund in der Sierra Morena, *Abhandl. der Senckenb. Naturf. Gesellschaft*, Bd. XXXIX, Frankfurt.
- HEREZA, J., DE ALVARADO, A., (1926): *Yacimientos metalíferos de Linares y Huelva*, XIV Congreso Geológico Internacional, Instituto Geológico de España. Suc. de Rivadeneyra. Madrid.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P., FERNÁNDEZ RUBIO, R., (1960): Graptolitidos españoles, *Notas y Comunicaciones del I.G.M.E.*, n° 57, Madrid, pp. 1-64.
- HILL, G.F.; SANDARS, H., (1911): Cons from the neighborng of roman mine in Southern Spain, *Journal of Roman Studios*, 1, pp. 100-106.
- HILL, G.F., SANDARS, H., (1912): Notes on a find of Roman Republican Silver coins and of ornaments from the Centenillo mine, Sierra Morena, *Numismatic Chronicle*, Londres, pp. 63-ss.
- HORNOS MATA, F., CRUZ GARRIDO, J. T., (1987): El Cerro de las Mancebas, *Anuario Arqueológico de Aandalucía 1986, I. Sumario*, Sevilla, p p. 50.
- HORNOS, F., CRUZ, J.T., CASAS, C., (1987): Prospección arqueológica superficial en el término municipal de Guarromán (Jaén), *Anuario Arqueológico de Aandalucía 1986, III Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 430-436.
- HÜBNER, E., () *Corpus Inscriptionum Latinarum*, I-XVI, Berlín.
- HUNT ORTIZ, M. A., (1994): Minería y metalurgia prerromanas, las minas de Aznalcollar, *Revista de Arqueología*, 158, Madrid, pp. 36-41.
- HUNT ORTIZ, M. A., (1995): Prospección arqueológica superficial: Estudio Arqueometalúrgico de la estribación norte de la Sierra de Aracena, *AAA. '92. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 243-246.
- HUNT ORTIZ, M. A., (1996): Prospección arqueológica de carácter minero y metalúrgico: fuentes y restos, *Acontia. Revista de Arqueología n° 2*, pp. 19-28.
- HUNT ORTIZ, M. A., (1997): Prospección arqueológica superficial de carácter minero en los términos municipales de Zufre (Huelva) y Castillo de los Guardas (Sevilla), *AAA. '93. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 59-62.

- HUNT ORTIZ, M. A., (1998): Plata prehistórica: recursos, metalurgia, origen y movilidad, *Minerales y metales en la prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica* (G. Delibes. Coord.). *Studia Archaeologica* 88, Universidad de Valladolid/Fundación Duques de Soria, Valladolid, pp. 247-289.
- HUNT ORTIZ, M.A., (2006): *Informe, Proyecto Peñalosa: Análisis de Isótopos de Plomo*, informe inédito, Universidad de Sevilla.
- HURTADO PÉREZ, V., GARCÍA SANJUÁN, L., MONDEJAR DE QUINCOCES, P. (1993): Prospección de la Sierra de Huelva y estudio de materiales del yacimiento de Trastejón. Campaña 1001, AAA. '91. II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 254-258.
- IGME (1971): *Mapa geológico de España, Linares (70)*, E. 1:200.000, primera edición, Madrid.
- I.G.M.E. (1972): *Mapa Tectónico de la Península ibérica y Baleares*, (según M. Julivert, J.-M. Fontboté, A. Ribeiro y L. Conde), 1<sup>ra</sup> edición, Madrid.
- IGME (1974): *Mapa Metalogenético de España, Linares (70)*, E. 1:200.000, primera edición, Madrid.
- IGME (1976): *Mapa geológico de España, La Carolina (884 (19-35))*, E. 1:50.000, segunda serie, primera edición, Madrid.
- IGME (1977): *Mapa geológico de España, Linares (905 (19-36))*, E. 1:50.000, segunda serie, primera edición, Madrid.
- IGME (1977a): *Mapa geológico de España, Úbeda (905 (20-36))*, E. 1:50.000, segunda serie, primera edición, Madrid.
- INZA, J., (1851): Informe sobre las minas "Diana" y "Casualidad", en el valle de Alcudia, *Revista Minera*, t. II, pp. 143-172.
- IZQUIERDO DE MONTES, R., (2002): Plata de Tartessos, Consideraciones históricas acerca de su producción, en *5000 años de minería en Huelva*, Huelva, pp. 41-52.
- JARAMILLO JUSTINICO, A., (2002): *Una aproximación ambiental a un yacimiento prehistórico argárico, conocido como Peñalosa en Baños de la Encina*, Jaén, Trabajo del D.E.A, Dep. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada.
- JARAMILLO JUSTINICO, A., (2005): *Recursos y materias primas en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir, medioambiente y el registro arqueológico en la cuenca del río Rumblar*, Tesis doctoral (inédita), Dep. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada.

- JIMENEZ COBO, M., (1993a): Comunicaciones entre el Alto Guadalquivir y el Mediterráneo en la época romana, *Espacio, Tiempo y Forma, serie II, Historia Antigua*, t. 6. Madrid, pp. 349-377.
- JIMENEZ COBO, M., (1993b): La vía de Cástulo-Saetabis, CAMINERÍA HISPÁNICA. *Actas del I congreso Internacional de Caminería Hispánica. Tomo I*, Madrid, pp. 133-140.
- JIMENEZ COBO, M., (1997): Comunicaciones entre el Alto Guadalquivir y el Mediterráneo en la época romana, CAMINERÍA HISPÁNICA. *Actas del III Congreso Internacional de Caminería Hispánica*. Celebrado en Morelia (Michoacán, México) Julio 1996, Guadalajara, pp. 193-199
- JIMENEZ COBO, M., (2000a): *Jaén Romano*, Publicaciones obra social y cultural, Cajasur, Córdoba.
- JIMENEZ COBO, M., (2000b): La vía romana entre Cástulo y Mentesa, CAMINERÍA HISPÁNICA. *Actas del IV Congreso Internacional de Caminería Hispánica. Tomo I Caminería Física*, celebrado en Guadalajara (España) Julio 1998, Madrid, pp. 39-54.
- JIMENO, M., (1654): *Catálogo de los Obispos de las Iglesias Catedrales de la Diócesis de Jaén*, Madrid.
- JONES, B., MATTINGLY, D., (1990): *An Atlas of Roman Britain*, Oxford.
- JULHIET, S., (1910): *Rapport sur les propriétés de la Compagnie d'Aguilas dans la Sierra de La Carolina (Jaén, Espagne)*, Archivos Cía. Minera de Aguilas, Octubre-novembre 1910, 1 vol., 98 pp.
- KALCYK, H. J., (1984): Water in Ancient Minig, *Symposium Historical Water Development Projects in the Eastern Mediterrian*, Jerusalem, 1983, Braunschweig, pp. 1-20.
- KEESMANN, I.; NIEMEYER, H. G., (1989): Un centro primitivo de la elaboración del hierro en la factoría fenicia de Toscanos, en Cl. Domergue (Dir.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones Mediterráneas y Europeas. I*, Madrid, 99-108.
- KETTEL, D., (1968): Zur Geologie der östlichen Sierra Morena in Grenzbereich der Provinzen Jaén, Ciudad-Real und Albacete (Spanien), *Münsters. Forschung. z. Geol. u. Paläont.*, Heft 8, Münster.
- KNAPP, R. C., (1987): "Spain", *The Coinge of the Roman World in the Late Republic*. B.A.R. Internacional Series, 326, London, pp. 19-42.
- LAN, M., (1857): Notes de voyage sur la Sierra Morena et sur le nord de l'Andalousie, *Annales des Mines*, 5<sup>ème</sup> série, t. XII, Paris, pp. 561-628.

- LANDELS, J.G., (1978): *Engineering in the ancient world*, University of California Press, Berkeley.
- LAUBENHEIMER-LEENHARDT, F., (1973): *Recherches sur les lingots de cuivre et de plomb d'époque romaine dans les régions de Languedoc-Roussillon et de Provence-Corse*, *Revue archéologique de Narbonaise*, Suppl. 3, Paris.
- LAUNAY, L. de, (1913): *Traité de métallogénie. Gîtes minéraux et métallifères. Gisements, recherche, production et commerce des minéraux utiles et minerais, description des principales mines*, 3 vol., Librairie polytechnique Ch. Béranger, Paris-Liège.
- LAURET, J-M., TAMAIN, G., (1975): L'antique mine d'argent du "Quinto del Hierro", Almadanejos (Ciudad Real, Espagne), *Actes 98 Congr. Nation. Soc. Sav.*, Saint-Étienne, abril de 1973, sección Archeología e Historia del Arte. París, pp. 61-69.
- LAURET, J-M., TAMAIN, G., (1975a): L'inflexion tectonique du "Quinto del Hierro", Almadanejos (Ciudad Real, Espagne), *Actes 98 Congr. Nat. Soc. Sav.*, Saint-Étienne, 14 abril 1973, sect. Sciences, t. I, Paris, pp. 437-443.
- LAZZARINI, S., (2001): *Lex metallis dicta: studi sulla seconda tavola di Vipasca*, Roma.
- LE PLAY, M. P., (1834): Observations sur l'Extrémadure et le nord de l'Andalousie, et Essai d'une carte géologique de cette contrée, *Annales des Mines*, 3<sup>ème</sup> série, t. VI, Paris, pp. 297, 337 et ult., 477.
- LE ROUX, P., (1989): Exploitations minières et armées romaines: essai d'interprétations, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Tomo I*, Madrid, pp. 171-181.
- LEUTWEIN, F., SAUPÉ, F., SONET, J., BOUYX, E., (1970): Première mesure géochronologique en Sierra Morena. La granodiorite de Fontanosas (Province de Ciudad Real, Espagne), *Geol. en Mijnb.*, vol. 49, pp. 297-304.
- LILLO, J., (1992): *Geology and Geochemistry of Linares-La Carolina Pb-Ore field (Southeastern border of the Hesperian Massif)*, University of Leeds.
- LIZACANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, F., CONTRERAS CORTÉS, F., SÁNCHEZ RUIZ, M., (1990): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumblar, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 51-59.
- LIZACANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, C., MOYA GARCÍA, S., BARRAGÁN CERREZO, M., (1992): Prospección arqueológica sistemática en la depresión Linares-Bailén, 1988", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 96-98.

- LOPEZ DOMECH, R., (1979): Aspectos económicos de los oretanos, *Memorias de Historia Antigua, III, Instituto de Historia Antigua de la U. de Oviedo*, Oviedo, pp. 21-29.
- LÓPEZ DOMECH, R., (1990): La red viaria de la región Oretana, *Melanges de la Casa de Velazquez, tomo XXVI (1)*, Madrid, pp. 75-96.
- LÓPEZ DOMECH, R., (1994): La romanización de Oretania, *Actas del II Congreso de Historia de Andalucía. Córdoba 1991. Historia Antigua*. Publicaciones de la Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y Obra Social y Cultural Cajasur, Córdoba, pp. 323-329.
- LOPEZ DOMECH, R., (1996): La región Oretana, *Anejos de Antigüedad y Cristianismo, III*, Dep. de Historia Antigua, Universidad de Murcia, Murcia.
- LÓPEZ DOMECH, R., (1997): El ejército romano en la Oretania, *Congreso Nacional de Arqueología XXIV, 4* Cartagena, pp. 747-752.
- LÓPEZ PAYER, M., SORIA LERMA, M., PEÑA JIMÉNEZ, J., (1983): La minería hispano-romana en el término municipal de Baños de la Encina (Jaén), *Grupo de Estudios Prehistóricos, Serie Monográfica, N.º. III*, La Carolina (Jaén).
- LORRIO, A. J., GOMEZ, P., MONTERO, I., ROVIRA, S., (1997): Minería y metalurgia celtibérica, *IV Simposio sobre los celtibéricos. Economía (Homenaje a J.L. Argente Oliver)*, Zaragoza, pp. 167-180.
- LOTZE, F., (1945): Eingige Probleme der Iberischen Meseta, *Geotekton. Forschung.*, t. 6, Berlin, pp. 1-12. Traducido en español in: *Publicaciones extranjeras sobre Geología de España*, t. V, 1950, págs. 43-58, C.S.I.C., Madrid.
- LUJÁN, F. de, (1850): Estudios y observaciones geológicas sobre las provincias de Badajoz, Sevilla, Toledo y Ciudad Real, *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*, t. I, part. I y II.
- LUJÁN, F. de, (1854): Estudios y observaciones relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos, *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*, t. XIII, serie *Cienc. Nat.*, t. I, part. 2, pp. 1-71.
- LULL, V., (1983): *La Cultura de El Argar*, Ed. Akal, Madrid.
- LUZÓN NOGUÉ, J. M<sup>a</sup>, (1967): Lucernas mineras de Riotinto, *Archivo Español de Arqueología*, 40, Madrid, pp.138-150.
- LUZÓN NOGUE, J. M<sup>a</sup>, (1968): Los sistemas de desagüe en minas romanas del Suroeste Peninsular”, *Archivo Español de Arqueología*, vol. 41, Madrid, pp. 101-120.

- LUZÓN NOGUE, J. M<sup>a</sup>. (1970): Instrumentos mineros de la España Antigua. La minería hispana e iberoamericana: *Contribución a su investigación histórica: estudios, fuentes, bibliografía. Vol. 1, Ponencias del I Coloquio Internacional sobre Historia de la Minería*, VI Congreso Internacional de Minería, Departamento de Publicaciones, León, pp. 221-257.
- LUZÓN NOGUE, J. M<sup>a</sup>. (1970a): Antigüedades romanas en la provincia de Huelva, *Prehistoria y Antigüedad*, pp. 271-303.
- MADOZ, P., (1988): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Andalucía, Jaén*, Ed. Ámbito, Valladolid.
- MADROÑERO DE LA CAL, A., (1984): Los procesos de fabricación de piezas metálicas durante la Edad del Bronce a través de las herramientas y utillajes utilizados, *Primeras jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica, Soria 1981. Dirección General de Bellas Artes y Arqueología, Ministerio de Cultura*, Madrid, pp. 363-365.
- MADROÑERO DE LA CAL, A., AGREDA SUESCUN, M<sup>a</sup>. N. I., (1988): Contribución al estudio de la metalurgia de Cástulo. En M<sup>a</sup>. P. García-Gelabert Pérez y J. M<sup>a</sup>. Blázquez Martínez (Dir.): *Cástulo. Jaén, España. Excavaciones en la necrópolis Ibérica de Estacar de Robarinas (s IV a. C.)*, BAR International Series 425.. Londres, pp. 343-369.
- MADROÑERO DE LA CAL, A., AGREDA SUECUN, M<sup>a</sup>. N. I., (1989): Los Hierros de la España Prerromana, en Cl. Domergue (Dir.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones Mediterráneas y Europeas, I.* Madrid, pp. 109-118.
- MAGGI, R., PEARCE, M., (2003): Excavations at the fourth millennium CAL BC copper mines at Monte Loreto (Liguria, NW Italy), *Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*, Vol. 1, Milán, pp. 587-597.
- MAGUEIJO, C., (1970): A Lex Metallis Dicta (117-138 d.C.), *O Arqueólogo Português, Sec. III. vol. IV*, Lisboa, pp. 125-163.
- MALLADA Y PUEYO, L., (1884): Reconocimiento geológico de la provincia de Jaén, *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, tomo XI, Madrid, pp. 1-55.
- MALUQUER DE MOTES NICOLAU, J., (1970): Orfebrería de la España Antigua, *VI Congreso Internacional de Minería. La Minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica. Vol. I*, Cátedra de San Isidoro, León, pp. 18-76.
- MANGAS, J., (1971): *Esclavos y Libertos en la España Romana*, Universidad de Salamanca, Salamanca.

- MANGAS, J., (1978): Servidumbre comunitaria en la Bética Prerromana, Memorias de Historia Antigua I, 1977, *Actas del Coloquio Estudios Sociales durante la Antigüedad*, Oviedo, pp. 151-161.
- MANGAS, J., (1990): Nueva inscripción poética de Úbeda (colonia de Salaria), *Gerion* 8, pp. 263-273.
- MANGAS, J., (1994): Niños esclavos en la Hispania Altoimperial: Bética y Alto Guadalquivir, en C. González Román (Ed.): *La Sociedad de la Bética. Contribuciones para su estudio*, Granada, pp. 365-380.
- MANGAS, J., (1995): De Aníbal al emperador Augusto. Hispania durante la República romana, *Historia de España. Historia 16, temas de hoy*, Madrid.
- MANGAS, J., (1996): El trabajo en las minas de la Hispania romana, en S. Castillo (Coord.): *Trabajo a través de la historia*, UGT, Centro de Estudio Históricos, Madrid, pp. 45-59.
- MANGAS, J., (1999): Los obligados por *operae* en las minas de *Vipasca* (Aljustrel, Portugal), *Melanges, Cl. Domergue 2. Pallas: revue d'études antiques*, 50, pp. 245-251.
- MANGAS, J., MYRO, M<sup>a</sup> DEL M., (Eds.) (2003): *Medio físico y recursos naturales de la Península Ibérica en la antigüedad*, Testimonia Hispaniae Antiqua III, Fundación El Monte, Madrid.
- MANGAS, J., OREJAS, A., (1999): El trabajo en las minas en la Hispania Romana, en J. F. Rodríguez Neila y C. González Román (Ed.): *El trabajo en la Hispania Romana*, Madrid, pp. 207-335.
- MANGAS, J., PLÁCIDO, D., (Eds.) (1994): *Avieno. Ora Marítima Descriptio Orbis Terrae Phenomena*, Testimonia Hispaniae Antiqua I, Ediciones Historia 2000, Madrid.
- MANGAS, J., PLÁCIDO, D., (Eds.) (1998): *La península Ibérica en los autores griegos de Homero a Platón*, Testimonia Hispaniae Antiqua II. A. Ed, Universidad Complutense, Madrid.
- MANGAS, J., PLÁCIDO, D., (Eds.) (1999): *La Península Ibérica prerromana de Éforo a Eustacio*, Testimonia Hispaniae Antiqua. II. B, Ed, Universidad Complutense, Madrid.
- MANZANO BELTRÁN, P. E., (2006): Estado de conservación y proceso de restauración de la rueda elevadora de agua, en P. E. Manzano Beltrán y R. Ojeda Calvo (coord.): *La rueda elevadora de agua de las minas romanas de Riotinto: memoria de intervención*, PH cuadernos 18, ed. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 79-127.



- MANZANO BELTRÁN, P. E., OJEDA CALVO, R., (coord.) (2006): La rueda elevadora de agua de las minas romanas de Riotinto: memoria de intervención, *PH cuadernos 18*, ed. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla.
- *Mapa metalogenético de España*, Escala 1:200.000, hoja 78, Baza, Instituto Tecnológico Geominero de España, segunda edición, Madrid, 1993.
- *Mapa geológico minero de Andalucía*, Dirección General de Industria Energía y Minas, Sevilla, 1985.
- MARECHAL, J. R., (1985): Methods of ore roasting and the furnaces used, *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity, British Museum, Occasional Papers*, 48, pp. 29-41.
- MARÍN DÍAZ, M<sup>a</sup>. A., (1986-87): La emigración itálica a Hispania en el siglo II a.C., *Studia Histórica*, 4-5, Salamanca, pp. 53-63.
- MARÍN DÍAZ, M<sup>a</sup>. A., (1988): *Emigración, colonización y municipalización en la Hispania Republicana*, Universidad de Granada, Granada.
- MARQUEZ TRIGUERO, E., (1961): Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez. Aportación a la geología del Valle de Los Pedroches, *Estudios Geológicos*, vol. 17, C.S.I.C., Madrid.
- MARQUEZ TRIGUERO, E., (1970): Fuentes antiguas sobre la minería de España y, en particular, de Sierra Morena, *Boletín Geológico y Minero, Tomo LXXXI-I*, Madrid, pp. 38-44.
- MARQUEZ TRIGUERO, E., (1983): Fundiciones romanas de Sierra Morena. *Boletín de la Real Academia de Córdoba*, LIV, nº 105, Córdoba, pp. 223-234.
- MARQUEZ TRIGUERO, E., (1984): Minería romana de Sierra Morena, *Boletín de la Real Academia de Córdoba*, LV, nº 107, Córdoba, pp. 173-200.
- MARQUEZ TRIGUERO, E., (1987): Evolución de los útiles de piedra en minería antigua, *Boletín de la Real Academia de Córdoba*, LVIII, nº 112, Córdoba, pp. 81-94.
- MARTIN CIVANTOS, J. M<sup>a</sup>., (2003): *El Zenete (Granada) en época Medieval: poblamiento y organización del territorio*, Tesis Doctoral inédita, Universidad de Granada, Granada.
- MARTIN SOCAS, D., CAMALICH MASSIEU, M<sup>a</sup>. D. GONZÁLEZ QUINTERO, P., GOÑI QUINRERO, P., (2004): Estado actual de la investigación del Calcolítico en la Andalucía Oriental, *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. III Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía*, Nerja, pp.132-141.

- MARTÍNEZ AGUILAR, L., (2000): Cástulo a través de la literatura (recopilación y cronología en su relación histórico-literaria), *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, nº 176, Jaén, pp. 463-516.
- MARTÍNEZ FRÍAS, J., (1991): Yacimientos hidrotermales, en R. Lunar y R. Oyarzum: *Yacimientos minerales*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, pp. 313-339.
- MATEO, A., (1999): *Manceps, redemptor, publicanus. Contribución al estudio de los contratistas públicos en Roma*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, Santander.
- MATEO, A., (2001): *Observaciones sobre el régimen jurídico de la minería en tierras públicas en época romana*, *Cuadernos compostelanos de derecho romano*, nº 12, Santiago de Compostela.
- MAYA, J. L., (1990): La Explotación Minera y la Metalurgia Romana en Asturias, *Historia de Asturias* 12, Oviedo, pp. 193-212.
- MAYORAL HERRERA, V., (1996): El hábitat ibérico tardío de Castellones de Ceal. Organización del espacio y estructura socioeconómica, *Complutum*, 7, Madrid, pp. 225-246.
- MAYORAL HERRERA, V., (2004): *Paisajes agrarios y cambio social en Andalucía Oriental entre los periodos ibérico y romano*, Anejos de Archivo Español de Arqueología XXXI, Madrid.
- MAZARD, J., (1955): *Corpvs Nvmmorvm Nvmidieae Mavritaniaeaeqve*, Arts et métiers graphiques, París.
- MELCHOR GIL, E., (1991): Comunicaciones terrestres entre Corduba y Cástulo: Su problemática, *Actas del II Congreso de Historia de Andalucía. Historia Antigua*, Córdoba, pp. 453-468.
- MELCHOR GIL, E., (1993): Vías romanas y explotación de los recursos mineros de la zona norte del Conventus Cordubensis, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 4, Córdoba, pp. 63-89.
- MELCHOR GIL, E., (1995): *Vías romanas de la provincia de Córdoba*, Córdoba.
- MELCHOR GIL, E., (1996): La red viaria romana de la campiña de Córdoba II: la vía Corduba-Anticaria, *CAMINERÍA HISPÁNICA. Actas del II Congreso Internacional de Caminería Hispánica, Tomo I Caminería Física*, Madrid, pp. 37-49.
- MELCHOR GIL, E., (1998): Contactos comerciales entre el Alto Guadalquivir, el valle medio del Betis y la zona costera malagueña durante el Alto Imperio. *Habis*, 30, Sevilla, pp.253-269.

- MELCHOR GIL, E., (1999): La red viaria romana y la comercialización de los metales de Sierra Morena, *Anejos Archivo Español de Arqueología*, XX, Madrid, pp. 311-322.
- MESA Y ALVAREZ, P., (1890): Memoria sobre la zona minera Linares-La carolina, *Revista minera, metalurgia y de ingeniería*, agosto de 1889 a diciembre de 1890.
- MILLÁN GARCÍA DE CÁCERES, C., (1960): La moneda de Cástulo, *Oretania*, Año II Nº 5, Linares, pp. 229–232.
- MILLÁN GARCÍA DE CÁCERES, C., (1958): La moneda de Cástulo, *Linares* 80, Linares, pp. 7–8.
- Minas de Castilla La Vieja y Jaén, *Revista minera, metalúrgica y de ingeniería*, tomo LXX, 1919, Madrid, pp. 264-265.
- MOLINA CÁMARA, J. M., (2002): Inventario de recursos minerales metálicos en la Provincia de Jaén, en *Resúmenes de Proyectos de Investigación. Instituto de Estudios Giennenses*, Diputación provincial de Jaén. Jaén, pp. 39-66.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., (1978): Definición y sistematización del Bronce Tardío y Final en el Sudeste de la Península Ibérica, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3, Granada, pp. 159-230.
- MOLINA GONZÁLEZ, F., (1988): El Calcolítico en la Península Ibérica, *Rassegna di Archeologia*, 7, pp.255-282.
- MOLINA, F., DE LA TORRE, F., NÁJERA, T., AGUAYO, P., SÁEZ, L., (1978): La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir: excavaciones en Úbeda, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 95, Jaén, pp. 37-55.
- MOLINOS MOLINOS, M., RUIZ RODRIGUEZ, A., UNGHETTI ÁLAMOS, C., (1981): Excavaciones arqueológicas en la villa romana del Cerrillo del Cuco (Santagón, Vilches, Jaén), *Actas del I Congreso Andaluz de Estudios Clásicos*, Excma. Diputación Provincial, Instituto de Estudios Giennenses (C.S.I.C.), Jaén, pp. 306-310.
- MONTERO RUIZ, I., (1992a): *Estudio Arqueometalúrgico en el sudeste de la Península Ibérica*. (Tesis Doctoral), Ed. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- MONTERO RUIZ, I., (1992b): La actividad metalúrgica en la Edad del Bronce del sudeste de la Península Ibérica. Tecnología e Interpretación cultural, *Trabajos de Prehistoria* 49, Madrid, pp. 189-215.
- MONTERO RUIZ, I., (1998): Interpretación cultural en la investigación arqueometalúrgica: la Edad del Bronce, en I. Fernández Manzano y F. J. Sarabia (Coord.): *Arqueometalurgia del...*, *Studia Archeologica*, 86, Valladolid, pp. 99-108.

- MONTERO RUIZ, I. (1999): “Sureste”. Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica, en Delibes Castro y Montero Ruiz (Coords.): *II Estudios Regionales. Instituto Universitario Ortega y Gasset*, pp. 333-354.
- MONTERO RUIZ, I., ROVIRA LLORENS, S., (1991): El oro y sus aleaciones en la orfebrería prerromana, *Archivo Español de Arqueología*, 64, Madrid, pp. 7-21.
- MONTERO RUIZ, I., RUIZ TABOADA, A., (1996): Enterramiento colectivo y metalurgia en el yacimiento neolítico de Cerro de la Virtud (Cuevas de Almanzora, Almería), *Trabajos de Prehistoria* 53, n° 2, Madrid, pp. 55-75.
- MONZIER, M., (1970): *Rapport général du Permis de Recherche «Cascajoso 2<sup>do</sup>» (El Centenillo, Jaén, Espagne)*, S.M.M.P.E., Archivos, 61, La Carolina.
- MORA SERRANO, B., VERA, J. C., (1995): Un conjunto de monedas procedentes de La Loba (Fuente Obejuna, Córdoba), *Gaceta Numismática*, 119, pp. 25-32.
- MORALES RODRIGUEZ, E. M., (2002): *Los municipios flavios de la provincial de Jaén*, Instituto de Estudios Giennenses, Diputación provincial de Jaén, Jaén.
- MORENO ONORATO, A., (1993): *El Malagón: Un asentamiento de la Edad del Cobre en el altiplano de Cullar-Chirivel* (Tesis doctoral), Granada.
- MORENO ONORATO, A., (2000): La metalurgia de Peñalosa, en F. Contreras (coord.): “*Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen*”, Arqueología monografías, 10, Sevilla, pp. 165-222.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J.A., SIMÓN GARCÍA, J. L., (2003): Metallurgical control and social power. The bronze age communities of High Guadalquivir (Spain), *Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*, Vol. 1, Milán, pp. 625-634.
- MORENO ONORATO, A.; MOLINA GONZÁLEZ, F.; CONTRERAS CORTÉS, F., (1994): Algunas consideraciones sobre el origen de la metalurgia en el Sureste de la Península Ibérica, en Vaquerizo (Coord.): *Actas de los seminarios de verano “Fons Mellaria”*, Fuenteovejuna, pp. 15-49.
- MORER, J., RIGO, A., (1999): *Ferro y ferrers en el món iberic. El poblat de les Guardies (El Vendrell)*, Autopistas de Catalunya, Barcelona.
- MROZEK, S., (1968): Aspects sociaux et administratifs des mines d’or en Dacie, *Apulum*, 7, pp. 307-326.

- MROZEK, S., (1989): Le travail des homes libres dans les mines romaines, en C. Domergue (coord.), *Minería y Metalurgia en las Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Tomo I*, Ministerio de Cultura. Madrid, 157-169.
- MROZEK, S., (1999): L'argent dans les tables de Vipasca, *Melanges, Cl. Domergue 2. Pallas: revue d'études antiques*, 50 pp. 255-261.
- MUÑIZ COELLO, J. (1980): *El Sistema fiscal en la España romana: República y Alto Imperio*, Colegio Universitario de La Rábida, Huelva.
- MUÑOZ COBO, J., (1963): La alcazaba de Burgalimar, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, Jaén, pp. 33-59.
- MUÑOZ MARÍN M<sup>a</sup>. N., (1976): *Diodoro Sículo*, Tesis inédita, Universidad de Granada, Granada.
- MURILLO REDONDO, J. F., (1988): Poblamiento protohistórico y minería en el norte de la provincia de Córdoba, *Actas del I Coloquio de Historia Antigua de Andalucía. Tomo I*, Córdoba 1988, pp. 265-282.
- NARANJO, D. J., (1850): Ciudad Real. Reconocimiento geológico de la Cuenca del Guadiana, *Revista Minera*, t. I, pp. 67-69.
- NICOLINI, G., (1998): Las figuras ibéricas de bronce, *Los Íberos. Príncipes de occidente*, Fundación La Caixa y Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, pp. 146-147.
- NICOLINI, G., (1968): Gestes et attitudes cultuels des figurines de bronze ibériques, *Melanges de la Casa de Velázquez IV*, Madrid, pp. 27-50.
- NICOLINI, G., (1969): *Les bronzes figures des sanctuaires ibériques*, París.
- NOCETE CALVO, F., (1994): *La formación del Estado en las campiñas del Alto Guadalquivir (3000-1500 a.n.e.). Análisis de un proceso de transición*, Granada
- NOCETE CALVO, F., (2001): *Tercer Milenio ante de nuestra era. Relaciones y contradicciones centro/ periferia en el valle del Guadalhorce*, Bellaterra Arqueología, Barcelona.
- NOCETE CALVO, F., (Coord.) (2004): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Sevilla.
- NOCETE, F., ESCALERA, P., LINARES, J.A., LIZCANO, R., ORIHUELA, A., OTERO, R., ROMERO, J.C., SAEZ, R., (1999b): Estudio del material arqueológico de la primera campaña de excavación de Cabezo Juré (Alonso, Huelva). Proyecto Odiel, AAA '94. II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 93-104.

- NOCETE, F. LIZCANO, R., ORIHUELA, A., LINARES, J.A., OTERO, R., ESCALERA, P., PARRALES, P., ROMERO, J. C., (1999a): I Campaña de excavación arqueológica de Cabezo Juré (Alonso, Huelva), AAA '94. II *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 86-92.
- NOCETE, F., ORIHUELA, A., ESCALERA, P., LINARES, J. L., OTERO, R., ROMERO, J. C., (1995): Prospecciones arqueológicas de superficie en el marco del Proyecto Odiel en 1992: III Muestreo Sotiel Coronada-Calañas. (Huelva), AAA. '92, II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 215-224.
- NOCETE, F.; ORIHUELA, A.; OTERO, R.; LINARES, J. L.; ROMERO, J. F.; ESCALERA, P.; SÁEZ, R., (1999c): Prospecciones arqueológicas de superficie en el marco del proyecto Odiel durante 1993: I. Muestreo Cerro del Andévalo-Calañas (Huelva). A.A.A. '94, Sevilla, pp. 63-73.
- NOCETE CALVO, F., ORIHUELA PARRALES, A., PERAMO DE LA CORTE, A., (2004a): La minería para manufacturas metálicas, en F. Nocete Calvo (Coord.): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 99-105.
- NOCETE CALVO, F., SAÉZ RAMOS, R., NIETO LIÑAN, J. M., (2004b): La producción de cobre en Cabezo Juré: Estudio químico, mineralógico y contextual de escorias, en F. Nocete Calvo (Coord.): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 273-296.
- NOCETE CALVO, F., SÁNCHEZ RUIZ, M., LIZCANO PRESTEL, R., CONTRERAS CORTÉS, F., (1987): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumblar, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986. II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 75-78.
- OJEDA CALVO, R., (2006): La Rota del Mueso de Huelva: apuntes sobre el origen, adscripción, uso y funcionalidad de una rueda para evacuación de agua hallada en Minas de Riotinto, en P. E. Manzano Beltrán y R. Ojeda Calvo (coord.): *La rueda elevadora de agua de las minas romanas de Riotinto: memoria de intervención*, PH cuadernos 18, ed. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 11-39.
- OREJAS SACO DEL VALLE, A., (2002): Aspectos técnicos y organización del trabajo en la *lex metalli vipascensis*, en I. González Tascón (dir.): *Artíficex: ingeniería romana en España*, Madrid, pp. 255-272.
- OREJAS SACO DEL VALLE, A., (2002a): *La mano de obra en Las Médulas*, Cuadernos de la Fundación Las Médulas 3, Las Médulas.
- OREJAS SACO DEL VALLE, A., (2005): El desarrollo de la minería en la Hispania romana, *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia*, Murcia, pp. 61-69.

- OREJAS SACO DEL VALLE, A., (2005a): El poblamiento romano en los distritos mineros del noroeste, en C. Fernández Ochoa y P. García Díaz (eds.): *Unidad y diversidad en el Arco Atlántico en época romana, III Coloquio Internacional de Arqueología en Gijón*, Gijón, pp. 309-319.
- OREJAS, A., PLÁCIDO, D., SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., FERNÁNDEZ-POSSE, M<sup>o</sup>. D., (1999): Minería y metalurgia de la protohistoria y de la España Romana, *Studia Histórica* (Historia Antigua) n<sup>o</sup> 17, pp. 263-298.
- OREJAS, A., RAMALLO, S. F., (2004): Carthago Noua la ville et le territoire. Recherches récentes, en M. Clavel-Lévêque y G. Tirologos (eds.): *De la terre au ciel II*, París, pp. 87-120.
- OREJAS, A., SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (2002): Mines, Territorial Organization, and Social Structure in Roman Iberis: Carthago Noua an the Peninsular Northwest, *American Journal of Archaeology*, 106, pp. 581-599.
- OREJAS, A., SASTRE, I., (1999): Fiscalité et organisation du territoire dans le Nord-Ouest de la Peninsula Ibérica: civitates, tribut et ager menura comprehensus, *Dialogues d'Histoire Ancienne*, 25/1, pp. 159-188.
- OREJAS, A., SASTRE, I., (2002): L'origine de la main d'oeuvre dans les mines romaines de la Péninsule Iberique, Routes et marches d'esclaves. *Actes du 26e Colloque du GIREA* (Besançon, 27/29 septembre 2001), Ed. M. Garrido, Besançon, pp. 83-93.
- ORFILA PONS, M., (1993): Terra Sigillata Hispánica Tardía Meridional, *Archivo Español de Arqueología*, 66, pp. 125-147.
- ORTIZ ROMERO, P., (1995): De recintos, torres, y fortines; usos y abusos, *Extremadura Arqueológica V, Homenaje a la Dra. Milagros Gil-Mascarel*, Cáceres-Mérida, pp. 177-191.
- OTERO MORÁN, P., (1993): Consideraciones sobre la presencia de acuñaciones celtibéricas en zonas mineras de la Hispania Ulterior, *Actes du XIe Congrès International de Numismatique*, Louvain-la-Neuve, pp. 49-58.
- OVTRACHT, A., TAMAIN, T., (1970): Tectonique en Sierra Morena (Espagne), *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 270, 1<sup>er</sup> juin 1970, Paris, pp. 2634-2636.
- OVTRACHT, A., TAMAIN, T., (1975): Essai tectonique en Sierra Morena (Espagne), *Actes du 95<sup>ème</sup> Congrès National des Sociétés Savantes*, Reims, 24 mars 1970, section Sciences, t. I, C.T.H.S., Bibliothèque nationale de France, Paris, pp. 305-327.
- PADILLA MONGE, A., (1994): Desfase tecnológico y minería en el Imperio romano tardío. El caso Bético, en P. Sáez y S. Ordóñez (Eds.): *Homenaje al Profesor Presedo*, Sevilla, pp. 591-606.

- PRADO, C. de, (1855): Mémoire sur la géologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des Montagnes de Tolède, *Bulletin de la Société Géologique de France*, T. XII, 2<sup>ème</sup> série, pp. 182-204.
- PALMER, R. E., (1927): Notes on some ancient mining equipments and system, *Transaction Institution of Mining and Metallurgy*, vol. 36, London, pp. 299-336.
- PANTOJA Y SALGUERO, J., (1953): *Informe sobre la región del Centenillo (Jaén)*, Archivos Minas del Centenillo S.A. y S.M.M.P.E., Bielsa, 14 págs., Madrid.
- PAREJO DELGADO, M. J., TARIFA FERNÁNDEZ, A., (1996): La minería en el reino de Jaén a fines de la Edad Media, *Actas de las I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*, pp. 286-297.
- PASTOR MUÑOZ, M; LÓPEZ PAYER, M; SORIA LERMA, M; CARRASCO RUS, J., (1981): Aproximación al estudio de la minería hispano-romana de Jaén y su provincia, *Grupo de Estudios Prehistóricos. Memorias de actividades, II*, pp. 59-80.
- PEINADO LORCA, M., MARTÍNEZ PÉREZ, J. M., (1987): Castilla y León, en M. Peinado Lorca y S. Rivas-Martínez (eds.): *La vegetación en España*, Colección Aula Abierta, Secretaria de Servicios de Publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares, Madrid, pp. 165-197.
- PELLICER, M., (1983): El yacimiento protohistórico de Quebrantahuesos (Riotinto, Huelva), *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 15, pp. 61-90.
- PELLICER, M.; HURTADO PÉREZ, V., (1980): El poblado metalúrgico de Chinflón (Zalamea la Real, Huelva), Sevilla.
- PENHA, M. H., ARRIBAS, A., (1974): Datación geocronológica de algunos granitos uraníferos españoles, *Bol. Geol. y Min.*, I.G.M.E., t. LXXXV, Madrid, pp. 271-273.
- PEÑA JIMENEZ, J., HERVÁS GARCÍA, J., SORIA LERMA, M., MARTÍNEZ RASCÓN, M., GARCÍA-MÁRQUEZ MARTÍNEZ, J. A., LÓPEZ PAYER, M. G., (1995): *Historia ilustrada de Vilches y la comarca meridional de Sierra Morena (Prehistoria e Historia Antigua.)*, Vilches.
- PEÑA, J. A., TEIXIDÓ, T. (2005): *Tomografía eléctrica en la "Mina de Doña Eva"*, informe inédito, Universidad de Granada.
- PÉRAN, M., (1971): *Contribution à l'étude de la géologie de la région de Venta de los Santos (Jaén, Espagne)*, thèse de Doctorat de 3<sup>ème</sup> Cycle, Université de Paris-Sud, Faculté des Sciences de Paris-XI, Orsay, Trav. Labo. Géol. Struct. et App., 1 vol.



- PÉRAN, M., TAMAIN, T., (1967): La Formation Campana dans le nord de la province de Jaén, *C.-R. Acad. Sci. Paris*, série A, t. 265, 18 septembre 1967, pp. 844-847.
- PÉREZ BAREA, C., LIZCANO PRESTEL, R., MOYA GARCÍA, S., CASADO MILLÁN, P., GÓMEZ DEL TORO, E., CÁMARA SERRANO, J. A., MARTÍNEZ OCAÑA, J. L., (1992a): IIº campaña de prospecciones arqueológicas sistemáticas en la depresión Linares-Bailén. Zonas meridional y oriental, 1990, *Anuario Arqueológico de Andalucía*. 1990, II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 86-95.
- PÉREZ, C., NOCETE, F., MOYA, S., BURGOS, A., BARRAGÁN, M., (1992b): Prospección Arqueológica Sistemática de la cuenca del río Jándula, *Anuario Arqueológico de Andalucía*. 1990, II. *Actividades Sistemáticas*, Sevilla, pp. 99-109.
- PÉREZ GARCÍA, L.C., SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (2000): El lavado del oro y la evacuación de los estériles, en F. J. Sánchez-Palencia (ed): *Las Médulas (León). Un paisaje cultural en la Asturia Augustana*, León, pp. 208-226.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (1986): El poblado romano de Riotinto (Huelva): determinantes de su dispersión, *Arqueología Espacial*, 10, Teruel, pp. 135-147.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (1988): Monte Romero (Almonaster La Real, Huelva). Producción de plata en época orientalizante, *Actas del I Coloquio de Historia Antigua de Andalucía*. Tomo I, Córdoba, pp. 57-70.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (1991): La fundición protohistórica de Monte Romero en Almonaster la Real, Huelva, *Cuadernos del Suroeste, Museo de Huelva*, 2, Huelva, pp. 99-129.
- PEREZ MACÍAS, J. A., (1995): *La producción de metales en el Cinturón Ibérico de Piritas en la prehistoria y antigüedad*, Tesis Doctoral, Universidad de Huelva, Huelva.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (1996): *Metalurgia extractiva prerromana en Huelva*, Servicios de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Huelva.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (1998): *Las minas de Huelva en la Antigüedad*, Colección Investigación. Serie Historia 24, Diputación Provincial de Huelva, Huelva.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., (2006): *La Huella de Roma*, Huelva.
- PÉREZ, J. A., FUNÉS, A., PUMARES, J., (1985). Minería romana en Riotinto, *Revista de Arqueología*, 56, Madrid, pp. 25-31.

- PÉREZ MACÍAS, J. A., GÓMEZ TOSCANO, F., ALVAREZ GARCÍA, G., FLORES HURTADO, E., (1990): *Documentación de la minería antigua en las minas de Riotinto*, Nerva.
- PÉREZ MACIAS, J. A., GOMEZ TOSCANO, F., ALVAREZ GARCIA, G., FLORES HURTADO, E., ROMAN PEREZ, M<sup>a</sup>. L., BECQ, J., (1992): Informe de las excavaciones de urgencia en la zona de filón sur de las minas de Tharsis (Alosno, Huelva), *A.A.A. 90, III. Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 227-236.
- PÉREZ, J. A., GÓMEZ, F., ALVAREZ, G., FLORES, E., ROMÁN, M. L., BECK. J., (1990): Excavaciones en Tharsis (Alonso, Huelva), *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología*, 28, Madrid, pp. 5-12.
- PÉREZ MACIAS, J. A., GOMEZ TOSCANO, F., FLORES HURTADO, E. ALVAREZ GARCÍA, G. (1996): Minería antigua en la Faja Piritifera Ibérica. El Filón Norte de Minas de Riotinto (Huelva), *Vipasca 5*, Aljustrel, pp.11-27.
- PÉREZ, J. A., GÓMEZ, F., ALVAREZ, G., FLORES, E., (1991): Actividad de urgencia en Riotinto (Huelva). Documentación de la minería antigua en Filón Norte, *AAA '89. III. Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 242-245.
- PÉREZ MACÍAS, J. A., RIVERA JIMENEZ, T., (2004): Las explotaciones antiguas en las minas de Cala, en J. A. Romero Macías y E. Romero Macías (Eds.): *Metallum. La minería Suribérica*, Huelva, pp. 69-103.
- PÉREZ DE PERCEVAL, M., (1989): *La minería almeriense en el período contemporáneo*, Universidad de Murcia.
- PLINE L'ANCIEN (1953): *Histoire Naturelle. Livre XXXIV*. Texte établi et traduit par H. Le Bonniec; Commenté par H. Gallet de Santerre et par H. Le Bonniec. Société d'édition "Les belles lettres" 95. Paris.
- PLINE L'ANCIEN (1983): *Histoire Naturelle. Livre XXXIII*, Texte établi, traduit et commenté par H. Zehnacker, Société d'édition "Les belles lettres" 95, Paris.
- POMEROY, S.B., (1987): *Diosas, rameras, esposas y esclavas. Mujeres en la Antigüedad Clásica* (Trad. Ricardo Lezcano Escudero), Ed. Akal, Madrid.
- POUPON, G., (1971): *Contribution à l'étude de la géologie de la région d'Aldeaquemada (Jaén, Espagne)*, thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> Cycle, Université de Paris-Sud, Faculté des Sciences de Paris-XI, Orsay, Trav. Labo.
- POUPON, G., TAMAIN, G., (1969): Les Quartzites Campana et le Néodévonien est-marianique (Espagne), *C.-R. Acad. Sci. Paris*, sér. D, t. 268, 20 janvier 1969, Paris, pp. 475-478.
- POVEDA NAVARRO, A. M., (2000): Societas Biliarica. Una nueva compañía minera romana de Hispania, *Gerión*, 18, pp. 293-313.

- PUSCHMANN, H., (1967): Zum Problem der Schichtlücken im Devon der Sierra Morena (Spanien), *Geologische Rundschau*, Bd. 56, Heft 2, S., Stuttgart, pp. 528-542.
- QUESADA SANZ, F., (1998): Armas para los muertos, *Los Iberos. Príncipes de occidente*, Fundación La Caixa y Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, pp. 125-131.
- QUIRING, H., (1935): *Vorgeschichtliche studies in bergwerken Syudspaniens. Seitschft f. d. Berg-Hutten und Salinenwesen im Deutschen Reich*, Berlín.
- RAMALLO ASENSIO, S. F., (1983): El horno romano de fundición de la Loma de Herrerías (Mazarrón, Murcia) I, *Estudios Históricos-Arqueológicos, XVI Congreso Nacional de Arqueología*, Zaragoza, pp. 925-932.
- RAMALLO ASENSIO, S. F., ARANA DEL CASTILLO, R., (1985): La minería romana en Mazarrón (Murcia). Aspectos arqueológicos y geológicos, *Anales de Prehistoria y Arqueología 1*, Murcia, pp.49-68.
- RAMALLO ASENSIO, S. F., BERROCAL CAPARROS, M<sup>a</sup> del C., (1994): Minería púnica y romana en el sureste peninsular: el foco de Carthago Nova, en *Minería y metalurgia en la España prerromana y romana*, Córdoba, pp. 81-130.
- RAMIN, J., (1977): *La technique miniere et metallurgyque dans anciens*, Bruxeles.
- RELANZÓN, M. S., (1987): *La minería Española en la Edad Media*, Publicaciones especiales del Boletín Geológico y Minero, Madrid.
- RENFREW, C., (1967): Colonialism and megalithismus, *Antiquity* 41, pp. 276-288.
- RICKARD, T. A., (1927): With the geologist in Spain. El Centenillo Mines. *Engineering and minig Journal*, 123, pp. 917-923.
- RICKARD, T.A. (1928): *The minig of Romans in Spain*. Journal Roman Studies, XVIII. London.
- RODRÍGUEZ DÍAZ, A., ORTIZ ROMERO, P., (1990): Poblamiento prerromano y recintos ciclópeos de La Serena, Badajoz, *CuPUAM*, 17, Madrid, pp. 45-65.
- RODRIGUEZ ENNES, L., (1992): Extracción social y condiciones de trabajo de los mineros hispano-romanos, *Gallaecia*, 13, Universidad de Compostela. Compostela, pp. 423-431.
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F., (1993-1994): Ciudad y territorio en la provincia romana de la Bética, *Florentia Iliberritana* 4-5, Universidad de Granada, Granada, pp. 445-484.

- RODRÍGUEZ NEILA, J. F., (1994): Organización territorial romana y administración municipal en la Bética, *Actas del II Congreso de Historia de Andalucía* (Córdoba, 1991). Vol. 2, Historia Antigua, Junta de Andalucía y Cajasur, Córdoba, pp. 201-248..
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F., GONZÁLEZ ROMÁN, C., (1999): *El trabajo en la Hispania romana*, ed. Silex, Madrid.
- RODRÍGUEZ OLIVA, P., (2001): Relieve de los mineros de Linares (Jaén) del Deutsches Bergbau-Museum, *Mainake*, XXIII, Málaga, pp. 197-206.
- RODRÍGUEZ TROBAJO, E., (2006): Material y cronología de las *rotae* del Museo de Huelva, en P. E. Manzano Beltrán y R. Ojeda Calvo (coord.): *La rueda elevadora de agua de las minas romanas de Riotinto: memoria de intervención*, PH cuadernos 18, ed. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 41-61.
- RODRIGUEZ VIDAL, J, DÍAZ DEL OLMO, F., (1994): Macizo Hespérico Meridional, en M. Gutierrez Elorza (ed.): *Geomorfología de España*, Ed. Rueda, Madrid, pp. 101-122.
- ROLDÁN, J. M., (1974): *Hispania y el ejército romano: contribución a la historia social de la España antigua*, Universidad de Salamanca, Servicio de Archivos y Bibliotecas, Salamanca.
- ROLDÁN, J. M., (1975): *Itinerario Hispánico. Fuentes antiguas para el estudio de las vías romanas de la P. Ibérica*, Valladolid.
- ROLDÁN, J. M., (1978): Cartago y Roma en la Península Ibérica, en J. M<sup>a</sup>. Blázquez (Ed.): *Historia España Antigua. Tomo II. Hispania ROMANA*, ed. Cátedra, Madrid, pp. 15-43.
- ROMERO DE TORRES, E., (1913): *Catálogo de los Monumentos Históricos y Artísticos de la Provincia de Jaén*, vol. II, CSIC, Instituto de Diego Velásquez, Madrid.
- ROOS, A. M., (1997): *La sociedad de clase, la propiedad, y el estado en Tartessos. Una visión de su proceso histórico desde la arqueología del "Proyecto Porcuna"*, Tesis doctoral, Granada.
- ROS SALA, M<sup>a</sup>. M., (1993a): El trabajo del hierro en el poblado protohistórico de El Castellar (Murcia). I: Análisis arqueológico, en R. Arana del Castillo, A. M<sup>a</sup>. Muñoz Amilibia, S. Ramallo Asensio, y M<sup>a</sup>. M. Ros Sala (Ed.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 71-109.
- ROS SALA, M<sup>a</sup>. M., (1993b): Minería y metalurgia de la plata en el Asentamiento protohistórico de Punta de los Gavilanes (Mazarrón, Murcia). I. Estudio arqueológico, en R. Arana del Castillo, A. M<sup>a</sup>. Muñoz Amilibia, S.

- Ramallo Asensio, y M<sup>a</sup>. M. Ros Sala (Ed.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 205-220.
- ROS SALA, M<sup>a</sup>. M., (2005): *Metalurgia y sociedad en el sureste prerromano, Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia*, Murcia, pp. 39-60.
  - ROSTVSTZEFF, M., (1953): *The Social and Economy History of the Hellenistic World II*, Oxford.
  - ROTHENBERG, B., GARCÍA PALOMERO, F., BACHMANN, H. G., GOETHE, J. W., (1989): *The Rio Tinto enigma*, en Cl. Domergue (Coord.): *Minería y Metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas. Tomo I*, Madrid, pp. 57-70.
  - ROTHENBERG, B., PÉREZ MACÍAS, J.A., (1987a): *Excavación en la Corta del Lago (Riotinto, Huelva). Campaña de 1985, AAA '85, II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla.
  - ROTHENBERG, B., PÉREZ MACÍAS, J. A., (1987b): *Excavación arqueológica sistemática en el yacimiento Corta del Lago (Huelva), AAA. '86, II. Actividades Sistemáticas*, Sevilla.
  - ROVIRA HORTALÁ, M.C., (2000): *Los talleres de herrero en el mundo Ibérico: Aspectos técnicos y sociales, Saguntum-Plav. Extra-3*, pp. 265-270.
  - ROVIRA LLORENS, S., (1993): *La metalurgia de la Edad del Hierro en la Península Ibérica: una síntesis introductoria*, en Arana del Castillo, R.; Muñoz Amilibia, A. M<sup>a</sup>.; Ramallo Asensio, S. y Ros Sala, M<sup>a</sup>. M. (Eds.): *Metalurgia en la Península Ibérica durante el Primer Milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, pp. 45-70.
  - ROVIRA LLORENS, S., (2004): *Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la prehistoria de la Península Ibérica, Norba*, 17, pp. 9-40.
  - ROVIRA LLORENS, S., GÓMEZ RAMOS, P., (2003): *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica. III*, Estudios Metalográficos, Madrid.
  - ROYO ENCARNACIÓN, M. A; GUTIÉRREZ SOLER, L. M<sup>a</sup>; BELLÓN RUIZ, J. P; BARBA COLMENEROS, V., (1997): *Documentación gráfica del yacimiento romano de la Monaria, Anuario Arqueológico de Andalucía, 1993. III Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 386-390.
  - RUA FIGUEROA, R., (1859): *Ensayo sobre las minas de Riotinto*, Madrid.
  - RUBIO, C., (1910): *Groupe minier de La Carolina: propriétés de la Compagnie d'Aguilas (Jaén)*, Archivos Cía. Minera de Águilas, 6 novembre 1910, Madrid, 43 pp.

- RUIZ PARRONDO, A., MORALES DE LA CRUZ, M., (2000): Notas acerca de la conservación de unos restos arqueológicos en la Sierra de Andújar. *CUDAS, Revista de Arqueología e Historia, 1*, Asociación Cultural Cudas, Andújar, pp. 105-119.
- RUIZ RODRIGUEZ, A., (1978): Los pueblos Iberos del Alto Guadalquivir. Un análisis de un proceso de transición, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada 3*, Granada, pp. 255-284.
- RUIZ RODRIGUEZ, A., (1996): Ciudad y territorio en el poblamiento ibérico del Alto Guadalquivir, *Los Asentamientos Ibéricos ante la Romanización*, Ministerio de Cultura-Casa de Velázquez, Madrid, pp. 9-19.
- RUIZ RODRIGUEZ, A., MOLINOS MOLINOS, M., (1979): Algunas consideraciones para la reconstrucción de las relaciones sociales en los sectores dominantes de la producción económica ibera (agricultura y minería), *Memoria de Historia Antigua. Instituto de Historia Antigua, III*. Universidad de Oviedo. Oviedo, pp. 147-155.
- RUIZ RODRIGUEZ, A., MOLINOS MOLINOS, M., (1989): Fronteras: Un caso del S VI a.n.e., *Arqueología Espacial, 13*, Teruel, pp. 121-135.
- RUIZ RODRIGUEZ, A., MOLINOS, M., (1992): *Los Iberos, análisis arqueológico de un proceso histórico*, Ed. Crítica, Barcelona.
- RUIZ, A., MOLINOS, M., NOCETE, F., CASTRO, M., (1983): El cerro de la Coronilla (Cazalilla, Jaén). Fases de la Edad del Cobre, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada, 8*, Granada.
- RUIZ MATA, D., FERNÁNDEZ JURADO, J., (1986): El yacimiento metalúrgico de época Tartésica de San Bartolomé de Almonte (Huelva), *Huelva Arqueológica, Vol. VIII, Tomo I*, Huelva, pp. 253-262.
- SAEZ FERNÁNDEZ, P., (1982): Metalurgia y comercio púnico en Sierra Morena *Homenaje al Prof. Dr. Hernández Díaz*, Sevilla, pp. 111-113.
- SÁEZ RAMOS, R., NOCETE CALVO, F., CAMALICH MASSIEU, M<sup>a</sup>. D., (2004): La captación de materias primas para la metalurgia en Cabezo Juré, en F. Nocete Calvo (Coord.): *Odiel. Proyecto de investigación arqueológica para el análisis del origen de la desigualdad social en el Suroeste de la Península Ibérica*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 265-269.
- SALKIED, L. U., (1970): Ancient slags in the south best of the Iberian Peninsula, *VI Congreso Internacional de Minería. La Minería Hispana e Iberoamericana. Contribución a su investigación histórica*. Vol. I, Cátedra de San Isidoro, León, pp. 85-98.
- SALVATIERRA CUENCA, V., CASTILLO ARMENTEROS, J. C., (1993): La cerámica precalifales en la Cora de Jaén, *La cerámica altomedieval en el sur de Al-andalus*, Granada, pp. 239-258.

- SÁNCHEZ CELA, V., APARICIO YAGÜE, A., (1969): Estudio petrológico de los afloramientos graníticos de Santa Elena y de Linares (Jaén), *Boletín Geol. y Min.*, t. LXXX, fasc. IV, I.G.M.E., Madrid, pp.344-351.
- SANCHEZ GOMEZ, J., (1989): *DE MINERÍA, METALURGICA Y COMERCIO DE METALES. La minería no férrica en el Reino de Castilla 1450-1610. Tomo I*, Universidad de Salamanca y el Instituto Tecnológico Geominero de España, Salamanca.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (1983): *La explotación del oro de Asturias y Gallaecia en la Antigüedad*, Madrid.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (1989): La explotación del oro en la Hispania Romana: sus inicios y precedentes, en *Minería y Metalurgia en la Antiguas Civilizaciones Mediterráneas y Europeas. Tomo II*, Madrid, pp. 35-52.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (ed.) (2000): “*LAS MEDULAS*” (León). *Un paisaje cultural en la “Asturiana Augustana”*, ed. Instituto Leonés de Cultura, León.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., (Comisario) (2002): Las Médulas. Patrimonio de la Humanidad, Exposición en el Real Jardín Botánico del CSIC (Madrid), 16 de Diciembre de 2002 a 23 de Marzo de 2003, Junta de Castilla y León.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., OREJAS, A., (1999): Minería en la Hispania romana, en M. Almagro Gorvea, J. M<sup>a</sup>. Álvarez Martínez, (Eds.): *Hispania legado de Roma*, Ministerio de Educación y Cultura, Caja Duero, Zaragoza, pp. 111-121.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., OREJAS, A., FERNÁNDEZ-POSSE, M<sup>a</sup> D., (1994): La mano de obra en la minería romana del noroeste Peninsular, en V. Oliveira (Coord.): *Primer Congreso de Arqueología Peninsular, Trabajos de Antropología y Etnología*, vol. 34: 3-4, Porto, pp. 243-258.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., OREJAS, A., SASTRE, I., PÉREZ, L. C., (2006): Las zonas mineras romanas del noroeste peninsular. Infraestructura y organización del territorio, *Nuevos Elementos de Ingeniería Romana. III Congreso de las Obras Públicas Romanas*, Junta de Castilla y León, pp. 265-285.
- SÁNCHEZ-PALENCIA, F. J., RUIZ DEL ÁRBOL, M., (2000): Estructuras agrarias y explotación minera en Lusitania nororiental: La Zona Arqueológica de Los Cavenes (El Cabaco, Salamanca), en J. G. Gorges y T. Nogales (coords): *IV Mesa Redonda Internacional, Sociedad y Cultura en la Lusitania romana*, Mérida, *Serie de Estudios Portugueses*, nº 13, pp. 343-358.
- SÁNCHEZ ROMERO, M., MORENO ONORATO, A., (2003): Metallurgical production and women in bronze age societies: The Peñalosa sites (Baños de la

- Encina, Jaén), *Internacional Conference Archaeometallurgy in Europe*, Vol. 2, Milán, pp. 415-422.
- SÁNCHEZ ROMERO, M., MORENO ONORATO, A., (2005): Mujeres y producción metalúrgica en la Prehistoria: el caso de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), en M. Sánchez Romero (ed): *Arqueología y Género*, Granada.
  - SANDARS, H., (1903): Note sur le bas-relief des mineurs decouvert pres Linares, *Dans R. A. I*, pp. 201-204.
  - SANDARS, H., (1905): The Linares bas-relief and roman mining operations, *Archaeologia*, 59, Londres, pp. 311-332.
  - SANDARS, H., (1909): *Notas sobre la Puente-Quebrada del río Guadalimar, cerca de Linares, provincia de Jaén*, memoria presentada en la Real Academia de la Historia y recogida por Alfredo Cazaban en 1915.
  - SANDARS, H., (1910): On the use of the deer-hornpick in the minino operations of the ancients, *Archaeología*.
  - SANDARS, H., (1913): The weapons of the iberians. *Archaeologia*, 64, University Press, Oxford.
  - SANDARS, H., (1914): Notas sobre las "Piedras Letreras, que se encuentran en Sierra Morena, al poniente de Baños de la Encina, en la provincia de Jaén, *Don Lope de Sosa*, Jaén, pp. 292-294.
  - SANDARS, H., (1914): Notas sobre Piedras Letreras que se encuentran en la Sierra Morena, al poniente de Baños de la Encina, en la provincia de Jaén, *B. R. A. H. Tomo I*, Madrid, pp. 596-600.
  - SANDARS, H., (1921a): Apuntes sobre el hallazgo de una inscripción sepulcral romana, cerca de las minas de El Centenillo, en Sierra Morena, *B. R. A. H. Tomo II*, Madrid, pp. 275-280.
  - SANDARS, H., (1921b): Notes on a hoard of Roman denarii found in the Sierra Morena, in the South Spain, *Numismatic Chronicle*, Londres, pp. 179-ss.
  - SANDARS, H., (1921c): Apuntes sobre un tesoro de denarios romanos, hallado en la Sierra de Morena, en el Sur de España, *Don Lope de Sosa*, 22, Jaén, pp. 201-208.
  - SANDARS, H., (1924): Apuntes sobre la apellidada "Mina de la Plata" próxima a Baeza, en la provincia de Jaén, *BRAH, Tomo LXXXV*, Madrid, pp. 123-145.
  - SANDE LEMOS, F., (1993): *Povoamento romano de Tras-os-Montes oriental*, Braga.
  - SANGMEISTER, E., (1960): Metalurgia y comercio del cobre en la Europa Prehistórica, *Zephyrus*, XI, pp. 131-139.



- SANTOS YANGUAS, N., (1992-93): La mano de obra en las minas romanas del occidente de Asturias, *Memorias de Historia Antigua XIII.XIV*, pp. 171-204.
- SANZ BRETÓN, J. L., MORALES MUÑIZ, A., (2000): Los restos faunísticos, en F. Contreras (Coord.): *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte Meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen*, Arqueología monografías, 10, Sevilla, pp. 223-236.
- SCHATTNER, T. G., OVEJERO ZAPPINO, G., PÉREZ MACÍAS, J. A., (2005): Avances sobre la producción metálica en *Manigua, Habis*, 36, Sevilla, pp. 253-276.
- SCHERMERHORN, L. J. G., (1970): Mafic geosynclinal volcanism in the Lower Carboniferous of South Portugal, *Geol. en Mijnb.*, vol. 49, (6), pp. 439-450.
- SCHERMERHORN, L. J. G., (1971): An outline stratigraphy of the Iberian Pyrite belt, *Bol. Geol. y Min.*, T. LXXXII, fasc. III-IV, Madrid, pp. 239-268.
- SCHUBART, M., (1985): El asentamiento fenicio del S. VIII: a.C. en el Morro de Mezquitilla (Algarrobo, Málaga). En G. Olmo Late y M<sup>a</sup>. E. Aubet (Dirs.): *Los fenicios en la Península Ibérica. Vol I. Arqueología, Cerámica y Plástica*, Ed. AUSA, Barcelona, pp. 59-83.
- SCHUBART, H., ARTEAGA, O., (1986): El mundo de las colonias fenicias occidentales, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Dirección General de Bellas Artes, Sevilla, pp. 499-525.
- SCHULTEN, A., (Ed.) (1952): Estrabón. Geografía de Iberia, en A. Schulten y L. Pericot: *Fontes Hispaniae Antiquae*, VI, Librería Bosch, Barcelona.
- SCHULTEN, A., (1955): *Avieno "Ora marítima"*, Fontes Hispaniae Antiquae I, Barcelona.
- SCHULTEN, A., (1963): *Geografía y Etnografía antiguas de la Península Ibérica*, 2, CSIC Instituto "Rodrigo Caro" de Arqueología, Madrid.
- SCHULTEN, A., PERICOT, L., (1935-1955): *Fontes Hispaniae Antiquae*, vols. I-VII, Barcelona.
- SERRANO PEÑA, J. L., RISQUEZ CUENCA, C., (1991): Informe de la obra de emergencia: prospección con sondeo y limpieza en el yacimiento arqueológico. Horno del Castillo, Guarromán (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989, III. Actividades de Urgencia*, Sevilla, pp. 255-264.
- SERVAJEAN, G., (1968a): *Estudio geológico de la zona de Giribaile, Permiso "Cástulo"*, al 1/20.000°, Informe 207-5-11, Archivos, S.M.M.P.E., La Carolina-Madrid.

- SERVAJEAN, G., (1968b): *Búsqueda de las fracturas del granito de Giribaile-Puente Mocho, al 1/20.000º, 1ª etapa* (por sondeos geofísicos), Informe 207-5-20, Septiembre de 1968, *Archivos*, S.M.M.P.E., La Carolina - Madrid.
- SHEPHERD, R., (1993): *Ancient Mining*, London.
- SILIO ITÁLICO (1979): *La guerre punique*. 3 vols, Texte étabbli et traduit por P. Miniconi y G. Devallet, Société d'édition "Les belles lettres" 95, Paris.
- SILLIÈRES, P., (1990): *Les voices de communication de l'Hispaniae meridionale*, ed. Boccard, París.
- SILLIÈRES, P., (1990a): Le "Camino de Anibal". Itineraire des gobelets de Vicarello, de Cástulo a Saetabis, *Melanges de la Casa de Velazquez T. XXVI* (1), Madrid, pp. 31-83.
- SIRET, L., (1994): Orientales y occidentales en España en los tiempos prehistóricos, *Colección Siret de Arqueología, I*, Almería.
- SORIA LERMA, M., LÓPEZ PAYER, M. G., (1978): Herramientas inéditas de las minas de El Centenillo (Jaén), *XV Congreso Nacional de Arqueología*, Lugo, pp. 891-898.
- SORIANO, J., DULCE, B., (1919): Memoria sobre los yacimientos metalíferos de los términos de Andújar, Villanueva de la Reina y Montizón, *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 24, año III, pp. 1-13.
- SOTOMAYOR MURO, M., (1966): Alfar romano en Granada, *IX Congreso Nacional de Arqueología (Valladolid, 1965)*, pp. 367-372.
- SOTOMAYOR, M; ROCA, M.; CONTRERAS, F.; MORENO, A.; FERNÁNDEZ, Mª. I., (1982): El centro de producción de Terra Sigillata hispánica de los Villares de Andujar, Jaén. Campaña 1982, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 9, Granada, pp. 235-260.
- STEVENSON, A.S., (1875): Observations on roman water Wheel from the ancient workings of the mines of Tharsis in Soutern Spain. *Archaeologia Eliana*, VII, N.S, pp. 276-281 (1-3).
- STILLE, H., (1927): *Uber westmediterrane Gebirgszusammenhänge*, *Abhandl. Wiss. Gött.*, mathemat. und physik. Kl., 12, Berlin.
- STOS-GALE, Z. A., HUNT-ORTIZ, M., GALE, N. H., (1999): *Análisis elemental y de isótopos de plomo de objetos metálicos de Gatas. En Proyecto Gatas 2. "La dinámica arqueoecológica de la ocupación Prehistórica"*, *Arqueología monografías*, Sevilla, pp. 345-358.
- TAMAIN, G., (1961): Los precintos o sellos de plomo del "Cerro del Plomo" de El Centenillo (Jaén), *Revista Oretania. Año III. N° 8 y 9*, Linares, pp. 104-109.

- TAMAIN, G., (1962a): *Mapa geológico al 1/10.000. Síntesis geológica según Guy Tamain*, Minas del Centenillo, Sociedad Minero-Metalúrgica de Peñarroya-España.
- TAMAIN, G., (1962): Contribución al estudio de la antigua metalurgia del plomo en España: un crisol para fundir, *Oretania*, Año 4, Nº12. Linares, pp. 277-278.
- TAMAIN, G., (1962b): *Mapa geológico al 1/10.000. Síntesis geológica según Guy Tamain*, Minas del Centenillo, Sociedad Minero-Metalúrgica de Peñarroya-España (S.M.M.P.E.).
- TAMAIN, G., (1963): Contribución al estudio de la arqueología hispano-romana en la zona de El Centenillo (Jaén): ¿Casa de un minero hispano-romano?, *Oretania* Nº. 13, Linares, pp. 34-36.
- TAMAIN, G., (1964): Mise en évidence de mouvements tectoniques dans le sud-est de la Sierra Morena (Espagne), *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, groupe 9, tome 258, 20 janvier 1964, Paris, pp. 977-979.
- TAMAIN, G., (1964a): *Le champ filonien du Centenillo (Jaén, Espagne)*, Action concertée G.R.G.-S.M.M.P.E., Travaux du Laboratoire de Géologie des Grandes Régions du Globe, Université de Paris, Faculté des Sciences, 1 vol.
- TAMAIN, G., (1965): *Le "filon Mirador", El Centenillo (Jaén, Espagne): étude géologique et minière*, tome I (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties), Rapport interne, Paris, octobre 1965, 26 pp., et *Archivos Serv. "Geología-Prospect"*, La Carolina, y S.M.M.P.E., Madrid.
- TAMAIN, G., (1966a): Les antiques de surface, guides fondamentaux de la prospection minière dans la région du Centenillo (Jaén, Espagne), *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome 262, Paris, pp. 737-740.
- TAMAIN, G., (1966b): Las minas antiguas de El Centenillo (Jaén), *Revista Oretania*, Año VIII Nº 23-24, Linares, pp. 285-303.
- TAMAIN, G., (1967): El Centenillo, zone de référence pour l'étude de l'Ordovicien de la Sierra Morena orientale (Espagne), *C.-R. de l'Académie des Sciences*, tome 265, série D, séance du 31 juillet 1967, Paris, pp. 389-392.
- TAMAIN, G., (1968): *Informe geológico sobre la cantera de mármol "La Despreciada", término municipal de Vilches (Jaén)*.
- TAMAIN, G., (1968b): *Bosquejo metalogenético de la Sierra Morena Oriental (España)*, Conferencia impartida el 5 de Junio en la Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Granada.
- TAMAIN, G., (1969): Le district minier de Linares-La Carolina et son cadre métallogénique en Sierra Morena orientale (Espagne), *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7 série, t. X, n° 1, pp. 97-102.

- TAMAIN, G., (1970a): *La tectonique du rebord méridional de la Meseta ibérique: le défilé de Despeñaperros (Sierra Morena orientale)*, fasc.1: *Guide sommaire de l'excursion de la Commission Internationale de la Carte Tectonique de l'Europe (Péninsule ibérique, Espagne)*, 9 pp. Fasc. 2 : *Tectonique en Sierra Morena (Espagne), Complément*, 15 pp. Comisión Internacional del Mapa Tectónico de Europa : Península ibérica, España.
- TAMAIN, G., (1970b): *Le défilé de Despeñaperros (Espagne). Tectonique du rebord méridional de la Meseta ibérique*, *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 271, pp. 2259-2261.
- TAMAIN, G., (1971a): *L'Ordovicien est-marianique (Espagne). Sa place dans la Province méditerranéenne*, Colloque Ordovicien–Silurien, Brest, septembre 1971, *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières ( B.R.G.M.)*, n° 73, pp. 403-416.
- TAMAIN, G., (1971b): *L'Alcudien. Recherches géologico-minières en Sierra Morena centrale (Espagne)*, 1<sup>ère</sup> partie, *Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée*, Université de Paris-Sud, Faculté des Sciences d'Orsay.
- TAMAIN, G., (1972): *Recherches géologiques y minières en Sierra Morena orientale (Espagne)*, Tomo, I, II, III, *Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et appliquée* 91, Orsay, Universidad de París.
- TAMAIN, G., (1973): *L'Alcudien et le Précambrien du Sud de la Meseta ibérique*, *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 276, Paris, pp. 1945-1948.
- TAMAIN, G., (1974): *L'information archéologique appliquée à la prospection minière et à la géologie en Sierra Morena orientale et centrale (Espagne)*, *Comptes-Rendus du 96 Congrès National des Sociétés Savantes, Toulouse, Tomo II*, Ministère de l'Éducation Nationale, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, pp. 511-531.
- TAMAIN, G., (1974b): *Ensayo de Análisis de Metalogénica Regional en el Sur-Este de la Meseta Ibérica*, *Travaux Labo. Géol. Struct. Et App.*, 504, Fac. novembre 1974, 1 vol., Orsay.
- TAMAIN, G., (1975): *El Alcudiense y la Orogénesis Cadomiense en el Sur de la Meseta ibérica (España)*, *I<sup>er</sup> Centenario de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2-5 de noviembre de 1971, Madrid, Volumen Extraordinario del Primer Centenario (1871-1971), Tomo I, *Actos conmemorativos y Trabajos Científicos de Geología*, C.S.I.C., Madrid, pp. 437-464.
- TAMAIN, G., (1975a): *Mégatectonique, linéaments et fracturation profonde dans la Meseta ibérique*, *Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique*, vol. XVII, fasc. 4, Paris, pp. 375-392.
- TAMAIN, G., (1975b): *Méthode statistique d'analyse photo-géologique d'un champ de fractures. Exemples de quelques champs filoniens de la Sierra Morena*

- (Espagne), *Comptes-Rendus 99<sup>ème</sup> Congr. Nat. Soc. Sav.*, Besançon, 28 mars 1974, sect. Sciences, fasc. I, Paris, pp. 119-131.
- TAMAIN, G., ARBIN, P., (1975): Glânes archeologiques dans la Cueva del Aguila, Solana del pino (Ciudad Real, Espagne), *Comptes-Rendus du 100<sup>ème</sup> Congrès National des Sociétés Savantes*, Paris, pp. 61-93.
  - TAMAIN, G., OVTRACHT, A., (1971): Essai de corrélation entre la Meseta ibérique et le Massif armoricain au Précambrien supérieur et au Paléozoïque inférieur, *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 272, pp. 2289-2292.
  - TAMAIN, G., OVTRACHT, A., (1974): Les cycles cadomien et hercynien dans la Meseta ibérique méridionale (Espagne) et le Massif armoricain (France), *Comptes-Rendus du 96<sup>ème</sup> Congr. Nation. Soc. Sav.*, Toulouse, 16 avril 1971, Sect. Sciences, T. II, *Géologie - Minéralogie*, pp. 269-313.
  - TAMAIN, G., PERÁN, M., (1967): *Géologie fondamentale et appliquée de la haute vallée du Rio Pinto (Ouest du Centenillo, Jaén, Espagne)*, Action concertée G.R.G.–Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya-España (S.M.M.P.E.), Travaux du Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée / Géologie des Grandes Régions du Globe (G.R.G.), Univ. Paris-Sud, Fac. Sc. Paris-XI, Orsay, 1 vol., 49 pp.
  - TAMAIN, G., POUPON, G., BROUSSE, R., OVTRACHT, A., (1972): Les niveaux volcaniques marqueurs de l'Ordovicien inférieur de la Sierra Morena orientale (Espagne), *Colloque sur les méthodes et les tendances de la Stratigraphie*, Orsay, 12-14 octobre 1970, *Mémoire du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.)*, n° 77, 9-V, 6 pp.
  - TAMAIN, G., ROSSI, P., (1977): Le Sud-Est de la Meseta ibérique et la chaîne varisque ouest-européenne, Colloque International du Centre National de la Recherche Scientifique (C.N.R.S.) N° 243 et Programme International de Corrélation Géologique (P.I.C.G.) (Projet UN.E.S.C.O.-P.I.C.G. n° 22: *La chaîne varisque d'Europe moyenne et occidentale*, Rennes, 25 septembre-6 octobre 1974, pp. 463-485.
  - TATARINOV, P. M., GROUCHEVOI, V. G., LABASIN, G. S., (1957): Principes généraux d'analyse métallogénique régionale et méthode d'établissement des cartes métallogéniques des régions plissées, *Mater. Vsesojuzn. ranchno. issl. geol. Inst.*, t. 22, Léninegrad, 147 págs.
  - TEIXEIRA, C., (1954): *Notas sobre Geología de Portugal, O sistema Devónico*, Lisboa, 29 pp.
  - TEIXEIRA, C. THADEU, D., (1967): Le Dévonien du Portugal, *Internat. Sympos. Devon. System*, Calgary, vol. 1, pp. 189-199.
  - TYLECOTE, R. F., (1976): *History of Metallurgy*, London.

- TYLECOTE, R. F., CHAZNAVI, H. A., BOYDELL, J. P., (1977): Partitioning of trace elements between ores, fluxes, slags and metal during the smelting of copper, *Journal of Archaeological Science*, 4, pp. 305-333.
- UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, (1982): El Cretácico en España, Madrid.
- URTEAGA ARTIGAS, M<sup>a</sup>. M., (1997): Minería romana en Gipuzkoa, *Isturitz*, 8, pp, 491-515.
- URTEAGA ARTIGAS, M<sup>a</sup>. M., (2004): Las “noticias y descripción de las grandes explotaciones de unas minas antiguas situadas al pie de los Pirineos y en la provincia de Guipúzcoa” de Juan Guillermo Thalacker (1804), *Revista Arkeolan*, 12, pp. 45-102.
- URTEAGA, M., UGALDE, T., (1986): Indicios de minería romana en Guipuzcoa. El coto minero de Arditurri. Oyarzun, *Munibe*, 36, San Sebastián, pp. 107-117.
- VALDÉS, B., TALAVERA, S., FERNÁNDEZ-GALIANO, E., (1987): *Flora Vascular de Andalucía Occidental I*, ed. Ketres.
- VALLESPÍN, O., (1986): Pecio del Cobre, *International Journal of Nautical Archaeology*, 15, pp. 305-322.
- VAQUERIZO, GIL, D., MURILLO, J. F., CARRILLO, J. R., MORENO, M. F., LEÓN, A., LUNA, M. D., ZAMORANO, A. M<sup>a</sup>., (1994): *El Valle Alto del Guadiato* (Fuenteobejuna, Córdoba), Córdoba.
- VEGAS, R., (1970): Formaciones precámbricas de la Sierra Morena occidental. Relación con las series ante-ordovícicas de Almadén, Don Benito y Cáceres, *Estudios Geológicos*, vol. 26, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.), Madrid, pp. 225-231.
- VENTURA VILLANUEVA, A., (1993): Susum ad Montes S(ocietis) S(isapoonensis): Nueva inscripción tardorrepublicana de Corduba, *Anales de Arqueología Cordobesa* 4, Córdoba, pp. 49-61.
- VERNEUIL, E. de, (1850): Ciudad Real. Fósiles hallados en España, e Indicaciones geológicas sobre Almadén, *Revista Minera*, t. I, pp. 95-141.
- VERNEUIL, E. de, BARRANDE, J., (1855): Description des fossiles trouvés dans les terrains silurien et dévonien d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des Montagnes de Tolède, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, T. XII, 2<sup>ème</sup> série, pp. 964-1025.
- VERNEUIL, E. de, COLLOMB, E., (1849): *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal*, Paris.

- VERNEUIL, E. de, COLLOMB, E., (1853): Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2<sup>ème</sup> série, t. X, Paris, pp. 1-147.
- VEYNE, P., (1987): *El Imperio romano, Historia de la vida privada. Del Imperio al año mil*, Ed. Taurus, Madrid.
- VIANA, A., FREIRE D'ANDRADE, R., VEIGA FERREIRA, O. da, (1956): Exploração das minas de Aljustrel pe los romanos, *Arquivo de Beja*, 13, pp. 3-20.
- VILLA VALDÉS, A., (1998): El castro del Chao Samartin, *Revista de Arqueología*, 211, Madrid, pp. 32-41.
- VILLARONGA, L., (1979): *Numismática Antigua en Hispania*, Ed. Cymus, Barcelona.
- VILLASANTE, B., (1912): *Criaderos de hierro de España, I, Criaderos de la Provincia de Murcia*, Memoria del Instituto Geológico de España, Madrid.
- VITRUBIO POLIÓN, M., (1994): *Diez Libros de Arquitectura*, ed. Alta Fulla, Zaragoza.
- VOLK, T.R., (1996): Nuevos datos sobre el tesoro del Cerro del Peñón (Los Almadenes en Pozoblanco, 1925-1926), *Numisma*, 237, pp. 83-131.
- WAGNER, R. H., UTTING, J., (1967): Sur le terrain houiller de Puertollano (Province de Ciudad Real, Espagne), *C.-R. Acad. Sc. Paris*, sér. D, t. 264, Paris, pp. 5-8.
- WAHL, J., (1998): Aspectos da mineração romana no território português, en A. Moutinho Alarcao (Coord.): *Portugal romano. A exploração dos recursos naturais*, Lisboa, pp. 95-123.
- WAHL, J., (1998): Aspectos tecnológicos da industria mineira e metalúrgica romana de Três Minas e Campo de Jales, *Actas do Seminario Museología e Arqueología Mineiras*, Museo do I.G.M, pp 57-68.
- 
- WHITTICK, G. C., (1961): The Casting Technique of Romano-British Lead Ingots, *Journal Roman Studies*, 51, pp. 105-111.
- WILLIES, L. (1997): Roman mining at Rio Tinto, *The Bulletin of the Peak District Mines Historical Society*, volume 13, nº 13, pp. 1-29.
- WINKELMANN, H., (1950): Ein römisches Kunstwerk mit bergmännischen Motiven, *Der Anshuitt Mitteilungsblatt der Vereinigung der Freunde von Kunst und Kultur in Berghau*, 2, 4, 2-5.

- YPMA, P. J. M., (1966): Sumario de la mineralización metálfera y su génesis en Galicia occidental, *Leids. Geol. Meded.*, vol. 36, pp. 279-291.



**ANEXO 1. LISTADO DE MINAS DEL DISTRITO LINARES-LA CAROLINA (PROVINCIA DE JAÉN) OBTENIDO A PARTIR DEL MAPA METALOGENÉTICO DE ESPAÑA, A ESCALA 1:200.000, HOJA 70, LINARES (1974).**

Número asignado	Coordenadas Lambert		Hoja 1:50.000	Sustancia	Término municipal	Morfología	Mena	Quimismo		Roca encajante	Proceso genético	Datos económicos	Edad
								Mena	Ganga				
184	560,2	418,6	861	Pb	Andújar	2	a	2			f		N
202	572,8	417,5	861	Pb	Andújar	1	a	2			f		N
237	580,2	416,8	861	Pb	Andújar	1	a	2			f		N
238	582	417	861	Pb	Andújar	2	a	2				1b	N
255	591,4	424,9	862	Fe	Baños de la Encina, S. Lor. Cal.	2	i	4		3	f	2b	N
257	592,8	415,8	862	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			f	2b	N
258	597,2	416,5	862	Pb	Baños de la Encina	2	a	2	AB	3	f	4b	N
259	599	417,4	862	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			f	2b	N
260	598,2	415,5	862	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			f	2b	N
261	601	418,2	862	Pb	La Carolina	2	a	2			f	2b	N
262	602,4	412,2	862	Pb, Zn	B. de Encina, Carolina, S. Elena	2	a	2	A	3	f	2b	N
263	603,7	416	862	Pb, Ag	La Carolina, B. de la Encina	2	a	2	A	3	f	2b	N
264	604,7	416	862	Pb	La Carolina	2	a	2			f	2b	N

265	605	419,6	862	Pb	La Carolina	2	a	2			f	2b	N
266	606,3	416	862	Pb	La Carolina	2	a	2			f	2b	N
269	608,5	419,7	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
270	608,7	416,6	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
272	610	416,8	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
273	612	418,5	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
274	611,4	415,4	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
275	612,6	417,2	862	Pb	Santa Elena	2	a	2				1b	N
276	614,4	415,4	862	Pb	Santa Elena	2	a	2			f	2b	N
277	614,8	421,9	863	Pb	Santa Elena	2	a	2				1b	N
279	617,5	421,2	863	Zr, U	Santa Elena	3	v	2	A		a		
280	625,0	415,6	863	Pb	Vilches	2	a	2	A		f	2b	N
281	627	421,1	863	Zr (U)	Aldeaquemada	3	v		A		a		
282	631,6	416,3	863	U	Santisteban del Puerto	1	s				a		
305	554,2	412,4	882	Cu	Andújar	2	c	2			f		N
306	555,4	409,5	882	U	Andújar	2	s						N
307	554,4	407,6	882	U	Andújar	2	s						N
313	557,4	405,3	883	Pb,Cu,Zn	Andújar	1	a	2					N
314	557	402,7	883	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
315	558,4	404,8	883	Cu	Andújar	2	c	2			f	2b	N
316	558,8	398,8	883	Cu	Andújar	2	c	2			f	2b	N
317	560,9	405,2	883	Sn	Andújar	1	f	4	A				N
318	563,2	399,7	883	Cu, U	Andújar	2	c	2			f	2b	N
319	566	404,9	883	Pb	Andújar	2	a	2			f		N

320	567,2	404,4	883	U, Sb	Andújar	1	s	7			a		N
321	568	403,8	883	Pb	Andújar	2	a	2			f		N
322	568	401,6	883	Cu, U	Andújar	2	c	2			f	2b	N
323	569,8	400,8	883	Cu, U	Andújar	2	c	2	AB		f	3b	N
324	568,9	398,3	883	Cu, U	Andújar	2	c	2			f	3b	N
325	580,3	410,6	883	Pb, Zn	Andújar	1	a	2				2b	N
326	580,3	402,8	883	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
327	579,5	401,4	883	Pb	Andújar	2	a	2			f	2b	N
328	579,6	397,9	883	Cu	Andújar, Villanueva de la Reina	2	c	2	A		f	3b	N
329	584	402,2	883	Pb	Villanueva de la Reina	2	a	2			f	2b	N
330	584	401	883	Pb	Villanueva de la Reina	2	a	2			f	2b	N
331	585,2	400,3	883	Cu	Baños de la Encina	2	c	2	AB		f	2b	N
332	585,8	393,7	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
333	587,7	402,2	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
334	588,2	401,1	884	Cu	Baños de la Encina	2	c	2			h	2b	N
335	590,1	400,6	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
336	590,8	411,7	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
337	592,3	410,8	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
338	592,3	405,4	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
339	593,2	397,6	884	Cu, Pb	Baños de la Encina	2	c	2			h	2b	N
340	594,6	408	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
341	595,5	409,4	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
342	597	415,2	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
343	598,4	414,8	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N

344	597,1	409,6	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
345	599,6	415	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
346	599,4	413,6	884	Pb	Baños de la Encina, La Carolina	2	a	2	AB		h	4b	N
347	600,1	409,4	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2			h	2b	N
348	599,3	407,6	884	Pb	Baños de la Encina	2	a	2	A	3	h	4b	N
349	600,6	413,8	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
350	602,2	414,3	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
351	601,6	408,7	884	Pb	Carboneros	2	a	2	A		h	3b	N
352	600,4	404	884	Pb, Zn	B.Encina,Carboneros,Guarromán	2	a	2			f	2b	N
353	601,7	397,2	884	Pb	Guarromán	2	a	2			h	2b	N
354	603,6	414,1	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
355	604,5	415,1	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
356	606,4	415,1	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
357	605,8	414,6	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
358		413,6	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
359		412,2	884	Pb	La Carolina	2	a	2	AC	3	h	4a	N
360		409,2	884	Pb	Baños de la Encina, La Carolina	2	a	2			h	2b	N
361	602,8	408	884	Pb	Carboneros, La Carolina	2	a	2	A		h	2h	N
362	607	413	884	Pb	La Carolina	2	a	2	A		h	2b	N
363	606,7	411	884	Pb	La Carolina	2	a	2	AB		h	4b	N
364	604,2	409,5	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
365	604,5	408,3	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
366	604,8	407,3	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
367	605,8	402,6	884	Pb	Guarromán, Carboneros	2	a	2			h	2b	N

368	607	400,6	884	Pb	Carboneros	1	a	2				1b	N
369	603,8	398,7	884	Pb	Guarromán	2	a	2	B	3	h	2a	N
370	605,4	398,4	884	Pb	Guarromán	2	a	2		3	h	2b	N
371	605,6	396,9	884	Pb	Guarromán	2	a	2			h	2b	N
372	606,6	398	884	Pb	Guarromán	2	a	2			h	2b	N
373	608,5	397,3	884	Pb	La Carolina	2	a	2				1b	N
374	609,4	415,4	884	Pb	Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
375	608,0	414,8	884	Pb	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
376	608,5	413,5	884	Pb	La Carolina	2	a	2	A		h	2b	N
377	611,1	414,0	884	Pb	Santa Elena	2	a	2			h	2b	N
378	612,7	414,6	884	Pb	Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
379	614,5	414,1	884	Pb	Santa Elena	2	a	2			h	2b	N
380	610	413,6	884	Pb	Santa Elena	2	a	2			h	2b	N
381	609,8	412,6	884	Pb	Santa Elena, La Carolina	2	a	2	AC		h	2a	N
382	611,8	411,5	884	Pb	La Carolina	2	a	2	AB		h	4b	N
383	609,3	411,6	884	Pb	Carboneros, La Carolina	2	a	2			h	2b	N
384	609,8	407,7	884	Pb	La Carolina	2	a	2				1b	N
385	613,8	412,8	884	Pb	La Carolina, Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
386	614,4	411,2	884	Pb	Navas de Tolosa	2	a	2	A		h	3b	N
387	613,8	406,4	884	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
388	614,3	405,4	884	W,Sn	Vilches	2	f	6	A	3	i	2b	N
389	611,7	402,2	884	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
390	612,0	401,5	884	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
391	609,2	399,3	884	Pb,Ag	Guarromán	2	a	2			h	2b	N

392	611,3	398,7	884	Pb	Carboneras, Vilches	2	a	2			h	2b	N
393	611,6	397,4	884	Pb	Carboneros	2	a	2			h	2b	N
394	615,1	410,3	885	Pb,Ni	La Carolina	2	a	2			h	2b	N
395	616,7	414,7	885	Pb	Vilches, Santa Elena	2	a	2	A		h	2b	N
396	616,6	413	885	Pb,Ba	Santa Elena	2	a	2		3	h	2a	N
397	619,1	411,1	885	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
398	621,2	397,8	885	Cu,Pb	Arquillos	2	c	2			h		N
399	622,4	414,9	885	Pb,Ba	Vilches	2	a	2	A		h	2b	N
400	632,9	403,6	855	Pb	Navas de San Juan	2	a	2			h	2b	N
401	633,7	399,8	885	Cu	Navas de San Juan	3	c	2			c	2b	
408	560,6	387,6	904	Pb	Marmolejo	2	a	2			h		N
409	563,8	393	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
410	564,7	394,7	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
411	566,9	393,4	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
412	567,2	387,4	904	Pb	Andújar	2	a	2			h		N
413	568,9	395,7	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
414	571,2	385,6	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
415	571,5	388,9	904	Pb	Andújar	2	a	2			h	2b	N
416	572,8	390	904	Pb	Andújar	2	a	2			h		N
417	574,2	387,8	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
418	575	390,6	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
419	575	393,3	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N
420	577,2	393,7	904	Cu	Andújar	2	c	2			f	1b	N

421	581,3	395,3	904	Cu	Villanueva de la Reina	2	c	2	A		h	2a	N
422	587,3	387	905	Pb	Bailen	2	a	2			h	2b	N
423	597,5	393,2	905	Pb	Linares	2	a	2			h	4a	N
424	598,6	391,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	3b	N
425	597	389,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
426	599,8	395	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
427	600,2	393	905	Pb, Ag	Linares	2	a	2	AB	3	h	3a	N
428	598,4	389,7	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
429	600,7	395,6	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
430	600,6	394,4	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
431	601,4	392,2	905	Pb, Ag	Linares	2	a	2	AB		h	2a	N
432	601,2	390,4	905	Pb	Linares	2	a	2			h	3b	N
433	600,1	388,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
434	602	396,2	905	Pb, Ag	Linares	2	a	2	A		h	2b	N
435	602,6	396,4	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
436	603,8	395,7	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
437	602,4	393,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
438	603,6	392,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
439	601,8	388,6	905	Pb	Linares	2	a	2			h	3b	N
440	603,2	388,4	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
441	604,5	393	905	Pb, Ag	Linares	2	a	2			h	4b	N
442	605	391,8	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2a	N
443	605,7	393,7	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N

444	605,4	390,2	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
445	606,6	393,6	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
446	606,6	392,7	905	Pb, Ag	Linares	2	a	2			h	2b	N
447	607,8	396,5	905	Pb	Linares	2	a	2			h	4b	N
448	609	395,4	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
449	608	394,1	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
450	607,4	392,6	905	Pb	Linares	2	a	2			h	3b	N
451	609,2	391	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
452	617,3	395,1	906	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
453	619,6	394,5	906	Pb	Vilches	2	a	2			h	2b	N
454	620,4	394,2	906	Pb	Vilches	2	a	2	AB		h	2b	N
455	621,0	393,6	906	Pb	Vilches	2	a	2			h	3b	N
456	593,1	392,6	905	Pb	Bailén	2	a	2			h	2b	N
457	614,1	391,6	905/6	Pb,Zn,Cu	Linares, Arquillos, Ibros	2	a	2	AC	3	h	2b	N
458	594,9	393,2	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
459	598,4	388,1	905	Pb	Linares	2	a	2			h	2b	N
460	601,7	386,4	905	Pb, Zn	Linares, Bailén	2	a	2	AC		h	2b	N
461	603,3	390,1	905	Pb	Bailén	2	a	2			h	2b	N
462	612,8	410,5	884	Pb	Navas de Tolosa	2	a	2			h	2b	N



## **SIMBOLOGÍA:**

### **SUSTANCIA:**

**Pb:** Plomo  
**Zn:** Zinc.  
**Ag:** Plata.  
**Zr:** Zirconio.  
**U:** Uranio.  
**Sb:** Antimonio.  
**Ba:** Bario.  
**Cu:** Cobre.  
**Fe:** Hierro.  
**Sn:** Estaño.  
**Ni:** Niquel.

### **MORFOLOGÍA:**

**Tipo 1:** Desconocida  
**Tipo 2:** Filoniana.

### **MENA:**

**a:** Pb, Zn, Ag  
**i:** Fe.  
**p:** P (fosfato).  
**v:** TR (tierras raras, Zr, mnc (monacita)).  
**c:** Cu.  
**s:** U y radioactivos.  
**f:** Sn, W, Mo, Bi.

### **MENA QUIMISMO:**

**2:** Sulfuros y combinaciones afines z.  
**4:** Óxidos, hidroxidos (tantalatos, niobatos, titanatos, antimoniatos).  
**7:** Fosfatos, arseniatos, vanadatos.

### **GANGA:**

**A:** Silicatada.  
**B:** Carbonatada.  
**AB:** Silicatada-Carbonatada.  
**AC:** Silicatada-Sulfatada.

### **ROCA ENCAJANTE:**

**a:** Alteración superficial.  
**f:** Hidrotermal sin diferenciar.  
**g:** Epitermal.  
**h:** Mesotermal.

### **DATOS ECONÓMICOS:**

**1b:** sin datos, improductivo.  
**2a:** pequeño, productivo.  
**2b:** pequeño, improductivo.  
**3a:** mediano, productivo.  
**3b:** mediano, improductivo.  
**4a:** grande, productivo.  
**4b:** grande, improductivo.

### **EDAD:**

**N:** Herciniana.

## **ANEXO 2. CITAS DE AUTORES GRECOLATINOS REFERENTES A LA MINERÍA Y METALURGIA ROMANA.**

### **Texto nº 1:**

*“Es cosa de admirar que los pozos abiertos por Aníbal se hallen aun en explotación y conserven los nombres de los descubridores de tales yacimientos. Uno de ellos, llamado actualmente Baebelo, suministra a Aníbal 300 libras diarias. El monte esta ya excavado en 1.500 pasos (unos 2.205 metros). Por todo están los aquitani, de pie día y noche, achicando las aguas que dan lugar a un arroyo, no relevándose sino a medida de la duración de las lámparas”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 96-97.

García y Bellido, 1968: 189-190.

### **Texto nº 2:**

*“...en Castulo y otros lugares hay un metal peculiar, de plomo fósil, el cual, aunque contiene plata, es tan pequeña cantidad que su purificación no reporta beneficio.”*

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 10.

Ed. Gredos, 1992: 64-65.

### **Texto nº 3:**

*“No muy lejos de Cástulo está también la sierra que, según dicen, da origen al Bétis y que llaman “Sierra de la Plata”, a causa de las minas de plata que hay en ella. Polibio dice que el Anas y este río (el Bétis) vienen de la Celtiberia y que distan el uno del otro 900 estadios. Porque los Celtiberos extendiendo su territorio han extendido también su nombre por toda la región lindante. Parece que los autores (más) antiguos llaman al Bétis “Tartessos” y a Gades y las islas junto a ella “Erytheia”. Se cree que por esto Estesícoro dice que el pastor Gerión había nacido “enfrente de la celebre Erytheia, en una cueva junto a las fuentes del río Tartessos inagotables y de ricas argénteas. Dicen que teniendo el río dos bocas existía antes en el espacio entre ambas una ciudad llamada Tartessos como el río y que la región que hoy habitan los Túrdulos se llamaba Tartessid. Y Eratosthenes dice que la región junto a Kalpe se llamaba Tartessis, y llama a Erithea “isla afortunada”. Le contradice Artemidoro diciendo que también esto es mentira de Eratosthenes y que la distancia entre Gades y el Cabo Sagrado es de cinco días navegación, mientras en verdad es sólo de 1.700 estadios, y que las mareas llegan sólo hasta allí (hasta Gades), mientras en verdad se extienden alrededor de todo el Mundo, y que a las partes del Norte de Iberia se llega más fácilmente por (el istmo de) la Céltica que por el Océano y que es mentira también lo demás que Eratosthenes dice creyendo a piteas, en su jactancia”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 11.

F.H.A., VI, 1952: 100-101.

**Texto nº 4:**

*“Este general Asdrúbal acampaba entonces en los contornos de Cástulo, cerca de la ciudad de Baecula y no lejos de las minas de plata. Informado de la venida de los romanos mudó de campamento, donde resguardadas las espaldas con un río, tenía por delante del real un espacioso llano que coronado todo en redondo de una colina tenía la bastante altura para ponerle a cubierto y la suficiente extensión para formar el ejército en batalla. Aquí permanecía quieto, contento sólo con tener apostados ciertos cuerpos de guardia sobre la colina. El primer deseo de Escipión cuando estuvo cerca fue batirse; pero se veía perplejo, en vista de la seguridad que la ventajosa situación prestaba al enemigo. No obstante al cabo de dos días de deliberación, recelándose que no viniera Magón y Asdrúbal hijo de Giscon y le cerrasen por todas partes, determinó probar fortuna y tentar al enemigo”.*

Polibio, 10, 38, 7.

F.H.A., III, 298-99.

**Texto nº 5:**

*“En cuanto a la riqueza de sus metales no es posible exagerar el elogio de la Turdetania y de la región lindante. Porque en ninguna parte del mundo se han encontrado hasta hoy ni oro, ni plata, ni cobre, ni hierro en tal cantidad y calidad”. Éste mismo autor siguiendo a Posidonio dice: “Pero según él el resultado para éstos (los turdetanos) no es el mismo como en Ática, sino que la minería de Ática cabe aplicar el cuento de los pescadores que “lo que buscaron no lograron, y en cambio tiraron lo que tenían”, mientras resulta mucho más provechosos la minería turdetana, sacándose del mineral en las minas de cobre una cuarta parte de cobre puro, y ganando algunos dueños de minas de plata en tres días un talento euboico”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 8; III, 2,9.

F.H.A., VI, 1952: 98-99.

**Texto nº 6:**

*“Siendo admirables las minas de cobre, oro y plata, los que trabajan los yacimientos de cobre obtienen una cuarta parte del cobre puro procedente de la tierra excavada, y algunos de los particulares que explotan las minas de plata, en tres día sacan un talento euboico, pues toda la gleba esta repleta de una pepita sólida y brillante”.*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 36, 2.

T.H.A. III, 2003: 194.

**Texto nº 7:**

*“On exploite le filon selon le procédé que nous avons indiqué, et on traite le minerai par le feu. On extrait aussi du cuivre d'un minerai cuivreux appelé cadmie; il est abondant outre-mer, il l'était autrefois aussi en Campanie; il l'est aujourd'hui encore dans le territoire des Bergomates, à l'extrémité de l'Italie ; on dit même que depuis peu on en a trouvé dans la province de Germanie. On extrait aussi du cuivre d'un autre minerai appelé chalcitis, dans l'île de Chypre, où l'on découvrit le cuivre; mais il ne tarda pas à être complètement déprécié, lorsqu'on eut trouvé, dans d'autres pays, des minerais de qualité supérieure, et en particulier l'orichalque, qui fut longtemps le meilleur et le plus recherché mais qu'on ne trouve plus depuis bien des années, la terre étant lasse d'enfanter. Après l'orichalque, le meilleur cuivre était le Sallustien, qu'on trouvait dans le pays des Ceutrons, dans les Alpes ; vite épuisé lui aussi, il fut remplacé par le cuivre Livien, exploité in Gaule. L'un et l'autre devaient leur nom aux propriétaires des mines le premier à l'ami du divin Augute, le second à sa femme. Tres vite, le cuivre Livien lui aussi vint à manquer ; en toute cas, on n'en trouve plus qu'en toute petite quantité. C'est aujourd'hui le cuivre Marien, dit aussi cuivre de Cordoue, qui a conquis toute la renommée. Après Livien, c'est celui qui s'allie le mieux avec la cadmie et il rapelle la qualité de l'orichalque dans les sexterces et les double as ; pour les as on se contente du cuivre de Chypre. Telles sont les espèces renommées de cuivre natural”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIV, 2-4.

Le Bonniec (tr.), 1953: 109.

**Texto nº 8:**

*“(Obtención del famosos cobre de Campania, según el procedimiento que se seguía en Capua)... y al final se le añade por cada cien libras diez de plomo argentífero de Hispania; por este medio se hace más dúctil y toma ese color agradable que el aceite y el sol (o la sal) dan a las otras especies”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIV, 95.

García y Bellido, 1968: 192.

**Texto nº 9:**

*“Si empezamos la descripción detallada con Kalpe, hay por allí la cordillera de Bastetania y de los Oretanos, con bosques espesos y de grandes árboles, que separa el litoral del interior. Hay por allí en muchas partes de minas de oro y otras minas”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 4, 2.

F.H.A., VI, 1952: 107.

**Texto nº 10:**

*“Después de estos, Sexto Mario, el más rico de las Hispania, es acusado de cometer incesto con su hija y arrojado desde la roca Tarpeya; y para que no quedase*

*duda de que la magnitud de su riqueza le había perdido, Tiberio reservó para sí mismo sus minas de cobre y oro, aunque hubiesen sido confiscadas”.*

Tácito, *Ann.* 6, 19, 1.

Chic, 1991: 11.

**Texto nº 11:**

*“Estando provista dicha región (la Turdetania) con tantos productos se debe elogiar y admirar no menos, sino más, la abundancia de sus metales. Porque todo el país de los Iberos está lleno de ellos, mientras no todo es tan fértil y rico, y menos la región rica en metales. Sucede raras veces que una región sea rica en ambos productos, y también es raro que la misma región en poco espacio sea rica en varios metales. En cuanto a la riqueza de sus metales no es posible exagerar el elogio de la Turdetania y de la región lindante. Porque en ninguna parte del Mundo se ha encontrado hasta hoy ni oro, ni plata, ni cobre, ni hierro en tal cantidad y calidad. El oro se obtiene, no sólo por medio de minas, sino también por lavado. Los ríos y los torrentes traen la arena aurífera. Ésta existe a menudo también en sitios sin agua, pero en estos sitios no es visible el oro, mientras en los sitios regados con agua luce la arena aurífera. Por esto con agua conducida riegan los sitios secos y con esto hacen que el oro reluzca. También cavan pozos e inventan otros métodos para obtener oro lavando la arena, y hoy los llamados (lavaderos de oro» son más frecuentes que las minas de oro. Los Galos dicen que las mejores minas de oro son las de su país, en las Cevenas y las que están al pie del Pirineo, pero son más célebres las de allí (de Iberia). Se dice que se encuentran en las arenas auríferas algunas veces unas bolitas de oro de hasta media libra, que se llaman (palai» y con poco trabajo se purifican. Y se dice también que cortando las piedras (minerales) se hallan bolitas parecidas a las tetas. Dicen que después de haber fundido el oro y limpiado por una tierra aluminosa lo que queda es elektrón. Si esta mezcla de oro y plata se funde otra vez, la plata resulta quemada, mientras el oro queda. Porque éste se funde fácilmente y es grasiento. Por esto el oro se funde mejor con paja, porque la llama blanda (de la paja) es a propósito para el oro, que cede y se disuelve fácilmente, mientras el carbón destruye mucho del oro por fundirlo demasiado, por su fuerza, y consumirlo. El oro de los arroyos se recoge y lava junto a ellos en pilas, o se hacen pozos y se lava la tierra sacada de ellos. Las chimeneas de las minas de plata se hacen altas, para que el humo del mineral, que es pesado y peligroso, salga por lo alto de las minas de cobre se llama “minas de oro” por lo que se ve antes se había extraído de ellas oro”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 8.

F.H.A., VI, 1952: 98-99.

**Texto nº 12:**

*“Pasemos ahora al plomo. Hay dos clases de él, el negro y el blanco. El blanco es preciadísimo; los griegos le llamaron “cassiterum”, propalando la fábula de que se extraía de ciertas islas del Mare Atlanticum y que se transportaba en embarcaciones de mimbre revestido de piezas de cuarto cosidas. Hoy se sabe que lo produce la Lusitania y la Gallaecia, regiones en las que nace a flor de tierra en forma de arenas negras*

*recognoscibles por su peso, va mezclado con guijarros pequeños, principalmente en los lechos torrenciales secos”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIV, 156.

García y Bellido, 1968: 193.

**Texto nº 13:**

*“Posidonio, alabando la cantidad y excelencia de los metales no se aparta de su acostumbrada retórica, sino que se entusiasma con sus exageraciones. Así, no desconfía del relato que dice que tras haberse quemado hace tiempo los bosques, el suelo de allí, que estaba compuesto de plata y oro, se fundió y salió a la superficie, por ser cada montaña y cada colina material de moneda amontonada por cierta pródiga fortuna. En general, dice, uno tras ver esos lugares diría que son tesoros sempiternos de la naturaleza o depósito inagotable de un imperio. Pues no sólo era rica la región, dice, sino era rica en sus profundidades, y entre ellos (los turdetanos) es verdaderamente Plutón, no Hades el que habita la región subterránea. Tales cosas, pues, en forma florida ha dicho con respecto a éstos, como si hubiera sacado mucho de su lenguaje de una mina. Y describiendo la actividad de los mineros él cita lo dicho de Demetrio de Phalerón, que dijo de las minas de Ática, que los hombres las explotan con tanto afán como si esperasen sacar el mismo Plutón. Y describe la energía y el celo de trabajo de éstos (los turdetanos) como parecido (a los de Ática) en cavar pozos en sentido vertical y horizontal y en sacar a menudo las aguas, que en ellos se encuentran, por medio del caracol egipcio. Pero según él el resultado para éstos (los Turdetanos) no es el mismo como en Ático, sino que a la minería de Ática cabe aplicar el cuento de los pescadores que lo que buscaron no lograron, y en cambio tiraron lo que tenían, mientras resulta de mucho provecho la minería turdetana, sacándose del mineral en las minas de cobre una cuarta parte de cobre puro, y ganando algunos dueños de minas de plata en tres días un talento euboico. Dice (Posidonio) que el estaño no se encuentra en la superficie, como cuentan los historiadores (Polibio), sino cavándolo. Según él, el estaño se cría entre los bárbaros, que están encima (al norte) de Lusitania y en las islas Cassitéridas y que también es traído de las islas Británicas a Massalia. Dice que entre los Artabros, que son los últimos de la Lusitania hacia el norte y oeste, la tierra “florece de plata, de estaño y de oro blanco” (estando unido el oro con plata), y que aquella tierra la traen los ríos. Unas mujeres con rastrillos recogen el mineral y lo lavan en cribas tejidas encima de unas cajas. Tales cosas dice éste (Posidonio) sobre las minas”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 2,9.

F.H.A., VI, 1952: 99-100.

**Texto nº 14:**

*“...los de Tarsis traficaban contigo en gran abundancia de productos de toda suerte en plata, hierro, estaño y plomo, te pagaban tus mercancías. Jeremías: Anchos lingotes de plata que proceden de Tarsisch y oro de Ufas”.*

Ezequiel, 27, 12.

T.H.A. IIB, 1999: 437.

**Texto nº 15:**

*“Anchos lingotes de plata que proceden de Tarschisch y oro de Ufas”.*

Jeremías, 10, 9.

T.H.A. IIB, 1999: 438-439.

**Texto nº 16:**

*“...no había nada de plata, no se hacía caso alguno de ésta en tiempos de Salomón, porque el rey tenía en el mar naves de Tarsis con las que Hirán (Irán de Tiro, suegro y aliado de Salomón), y cada tres años llegaban las naves de Tarsis trayendo oro, plata, marfil, monos y pavones (pavos reales)”.*

Libro de los Reyes, 10, 22.

T.H.A. IIB, 1999: 440-441

**Texto nº 17:**

*“Usaban los saguntinos un arma arrojadiza llamada falárica, cuya hasta es de abeto y redonda en toda su extensión excepto en el extremo, donde se colocaba el hierro; este, cuadrado como en el pilum estaba rodeado de una estopa empapada de fez”.*

Tito Livio, 21, 8.

García-Gelabert y Blázquez, 1989: 108-109.

**Texto nº 18:**

*“... es pequeño, de dos pies de diámetro y cóncavo por su lado anterior, lo llevan suspendido por delante por correas y no tiene al parecer, abrazaderas ni asas”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 3,6.

Ed. Gredos, 1992: 64-65.

**Texto nº 19:**

*“El modo de trabajar las citadas hojas de metal se observa en las espadas llamadas célticas e hispanas. Cuando quieren probar si están ya prestas para su uso, agarran con la mano derecha la empuñadura y con la otra el extremo de la espada; colocan luego la hoja transversalmente sobre la cabeza, tiran para abajo de ambos extremos hasta que los hacen tocar con los hombros, y después los sueltan alzando repentinamente ambas manos. Libre la espada, se endereza de nuevo volviendo a su*

*primitiva derecho sin mostrar flexión alguna y permaneciendo recta, aunque esta prueba se repita muchas veces. Indagando entonces la causa de que estas espadas conservasen tal flexibilidad, se hallaron, primero, ser un hierro en estado extraordinariamente puro, y luego, trabajado de tal forma al fuego, que no tenía dobladura alguna ni otro daño. El hierro no es ni muy duro ni muy blando, sino un término medio, obtenido el cual, se forja enérgicamente en frío, dándole así su temple. Pero no se forja batiéndolo con grandes martillos ni con fuertes golpes; los golpes violentos y dados oblicuamente curvan y endurecen mucho las hojas en el sentido de su longitud, de tal modo que si alguien quisiera flexar las espadas así forjadas, no podría hacerlo de ningún modo, o si lo lograba por la fuerza, romperíanse a causa de lo compacto de toda la hoja así endurecida por los golpes. La acción del fuego, según dicen alguno, ablanda el hierro y el bronce, disminuyendo su cuerpo, mientras que la acción del frío y de la forja lo endurecen. En verdad estos dos tratamientos hacen compactos los cuerpos, mientras que la acción del frío y de la forja lo endurecen. En verdad estos dos tratamientos hacen compactos los cuerpos, juntando entre sí sus partes y rellenando el espacio vacío entre ellas. Forjábamos, pues en frío las hojas por las dos caras endureciéndose así ambas superficies, mientras que la parte intermedia permanecía blanda, por no haber llegado hasta ella la acción de los golpes, que eran ligeros en profundidad. Así, pues, como las hojas quedaban compuestas de tres cuerpos, dos de ellos duros y el otro, el del centro, blando, su flexibilidad era la que antes hemos dicho.*

*Los romanos imitaron su fabricación, pero no lograron dar con su temple. Los celtíberos se diferencian muchos de los otros pueblos por el modo de fabricar sus espadas. Tienen estas una punta eficaz y un golpe fuerte por ambos filo. Los romanos, durante la guerra de Aníbal, dejaron las espadas que usaban de tiempo atrás y adoptaron las de los iberos. También imitaron el proceso de su fabricación, pero no pudieron imitar ni la excelencia del hierro ni el esmero en los demás detalles”.*

Filón de Bizancio, *Mechaniké syntaxis*, IV, VC, 48.

Blázquez, 1969: 65-66.

**Texto nº 20:**

*“Llevan (los celtíberos) espadas de doble filo, forjadas con hierro de una calidad excelente, y tienen puñales de un palmo de longitud, que llevan en una vaina pegada a la de la espada, y de los cuales echan mano en los combates cuerpo a cuerpo. Tienen un modo muy particular de preparar las armas de que se sirven en su defensa: meten bajo tierra las laminas de hierro, y allí permanecen hasta que con el tiempo la parte débil del hierro, consumida por la herrumbre, se separa de la parte más dura; de ésta sacan magníficas espadas y otros instrumentos guerreros. Las armas hechas de este modo cortan cuanto se les opone. No hay escudo, ni casco, ni hueso que resista a su golpe; hasta tal punto es de extraordinaria la excelencia del hierro”.*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 33, 3-4.

Blázquez, 1969: 66.

**Texto nº 21:**



*“... para informarse (de donde obtenían la riqueza) enviaron los romanos una embajada, aunque nunca se habían interesado en nada por las cosas de Iberia. Amilcar les acogió amistosamente y con amables palabras, diciéndoles entre otras cosas que se había visto obligados a guerrear en España para poder acabar de pagar las deudas que tenían con los romanos”.*

Dion Cassio, 12, 48.

Blázquez, 1992: 525.

**Texto nº 22:**

*“Cástulo, ciudad de Hispania muy fuerte y tan adicta a los cartagineses que la esposa de Aníbal era de allí, pasó sin embargo a los romanos”.*

Tito Livio, XXIV, 41.

Contreras de la Paz, 1971: 24.

**Texto nº 23:**

*“no empleo Aníbal más tiempo en esta ceremonia religiosa (la ofrecida en el templo de Melkart, en Gades) que el más preciso en el que llenó sus altares de las ofrendas medio abrasadas que había llevado de Sagunto. Otros cuidados más graves tenían envargada su alma. No fue uno de los últimos en persuadir a su esposa que se quedase en Gades con su hijo recién nacido. Traía ésta como alcuernia desde los tiempos más remotos, desde aquellos en que Baco domó a los pueblos de la Iberia, y con su thirso y con Ménade, ejercía su dominación sobre Calpe”.*

Silio Itálico, Pun. III, 97.

Contreras de la Paz, 1971: 24).

**Texto nº 24:**

*“Mucho más tarde, los iberos comprendieron las ventajas de la plata y pusieron en explotación minas de importancia. Por lo cual obtuvieron plata estupenda y, por decirlo así, abundantísima, que les produjo ganancias espléndidas. La forma en que los iberos explotan las minas y trabajan de plata es así, poco más o menos: siendo como son, admirables sus minas en reservas de cobre, oro y plata, los que trabajan las de cobre extraen, excavando la tierra, una cuarta parte de este metal sin ganga; de los que trabajan las de plata los hay que, sin ser profesionales, extraen en tres días un talento de Eubea. Toda la región está llena de polvo de plata condensado que emite destellos. Por ello es de admirar la naturaleza de la región y la laboriosidad de los hombres que allí trabajaban. Al principio, cualquier particular, aunque no fuese un experto, se entregaba a la explotación de las minas y obtenía cuantiosas riquezas, debido a la predisposición y abundancia de la tierra argentífera. Luego ya, cuando los romanos se adueñaron de Iberia, itálicos en gran número llenaron las minas y obtenían inmensas riquezas por su afán de lucro. Comprando gran cantidad de esclavos los ponen en manos de los trabajos en la mina. Éstos, abriendo bocas en muchos puntos y excavando*

*la tierra en profundidad, estadios y estadios, y trabajando en galerías trazadas al sesgo y formando recodos en forma muy variada, desde las entrañas de la tierra hacen aflorar a la superficie la mena, que les proporciona ganancia.*

*Gran diferencia ofrecen estas mismas comparadas con las del Ática. Los que trabajaban las de allá invierten considerables dispendios en su explotación y de vez en cuando no obtuvieron lo que esperaban y lo que tenían lo perdieron, de modo que parece que son desafortunados como por enigma. Mientras que los que explotan las de España logran de sus trabajos montones de riquezas a la medida de sus esperanzas. Porque las primeras labores resultan productivas por la excelencia de la tierra para este tipo de explotación, y, luego, se van encontrando venas cada vez más brillantes, henchidas de plata y oro; y es que toda la tierra de los alrededores es un trenzado de venas dispuestas en circunvoluciones de diferentes formas. Algunas veces los mineros se topan en lo profundo con ríos que corren bajo tierra, cuyo ímpetu dominan rompiendo las embestidas de sus corrientes, para lo que se valen de las galerías transversales. Aguijoneadas por sus bien fundadas esperanzas de lucro, llevan a fin sus empresas particulares, y –lo más chocante de todo- hacen los drenajes valiéndose de los llamados “caracoles egipcios”, que inventó Arquímedes de Siracusa cuando pasó por Egipto. A través de éstos hacen pasar el agua, de uno en uno sucesivamente, hasta la boca de la mina, y así desecan el emplazamiento de ésta y lo acondicionan debidamente para el desempeño de las actividades de explotación. Como este artefacto es enormemente ingenioso, mediante un trabajo normal se hace brotar fuera de la mina gran cantidad de agua, cosa que llama mucho la atención, y toda la corriente del río subterráneo aflora a la superficie con facilidad. Con razón sería de admirar el ingenio del inventor, no sólo en este punto concreto, sino también por otros muchos y más importantes inventos, que de boca en boca han corrido por el mundo entero, de las cuales hablaremos por partes y con precisión cuando llegemos a la época de Arquímedes.*

*Los que pasan su vida dedicados a los trabajos de minas hacen dueños tremendamente ricos, porque la cantidad de aportaciones gananciosas rebasan el límite de lo creíble; pero ellos, bajo tierra, en las galerías día y noche, van dejando la piel, y muchos mueren por la excesiva dureza de tal labor. Pues no tienen casi ni respiro en sus trabajos, sino que sus capataces, a fuerza de golpes, les obligan a aguantar el rigor de los males, y así echan a barato su vida en condiciones tan miserable; pero los que hay que por vigor corporal y fortaleza de ánimo soportan sus predecimientos largo tiempo. Aunque hay más de un asunto sorprendente en torno al trabajo de minas que acabamos de descubrir, uno no podría pasar por alto sin gran admiración el hecho de que ninguna de las minas es de explotación reciente; por lo contrario, todas fueron abiertas por la codicia de los cartagineses en la época en que eran dueños de Iberia. A base de ellas fueron incrementando su poder, asalariando a los mercenarios de mayor fortaleza, y gracias a estos se llevaron a cabo muchas guerras importantes. Y es que, en general, siempre que los cartagineses llevaban a cabo sus guerras no ponían la confianza en sus propios ciudadanos, ni en el grupo de las partidas de tropas reclutadas de entre sus aliados, sino que romanos, sicilios y habitantes de Libia los pusieron en los mayores aprietos batiéndolos con el dinero, merced a la riqueza de recursos que las minas les brindaban”.*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 36-38.

Blázquez, 1992: 527-529.

**Texto nº 25:**

*“Es en esta tierra (en los confines de Egipto, en los límites de Arabia, Etiopía) donde los encargos de los trabajos de las minas hacen recoger el oro en una gran cantidad de trabajadores. Estos son, por lo general, criminales condenados, prisioneros de guerra, hombres que, perseguidos a menudo por falsas acusaciones, fueron arrojados a prisión por un exceso de cólera; diversos tipo de infortunados a los que los reyes de Egipto acostumbran a enviar a las minas de oro, bien solos, bien acompañados por toda su familia, tanto para obtener una justa venganza por los crímenes cometidos, cuanto para conseguir abundantes beneficios del fruto de su trabajo. Los desgraciados que han sido condenados a los trabajos de las minas, cuyo número es muy considerable, están encadenados, obligados a trabajar día y noche sin descanso y vigilados tan estrictamente que cualquier intento de fuga es inútil. Como sus guardianes son soldados extranjeros y hablan lenguas distintas a las del país, los trabajadores no pueden ni por medio de su conversación, ni de ninguna otra manera de despertar la piedad de quienes los vigilan, o corromperlos.*

*He aquí cuáles son los procedimientos empleados para tratar las minas: Se expone al fuego intenso la parte más dura de la tierra que contiene oro, hasta lograr que estalle, y a continuación se trabaja con las manos. La roca se ablanda de la misma manera y cuando esta dispuesta ante un esfuerzo moderado miles de estos miserables de los que hemos hablado, la destrozan con los mismos utensilios de hierro que se emplean habitualmente para tallar la piedra. Tras haber hecho la prueba de la roca, el jefe de todo el taller dirige a los trabajadores, les da instrucciones. Entre los desgraciados condenados a esta triste vida los más robustos se encargan de partir con mazas de hierro el mármol que se encuentra en la mina y no emplean para este tipo de trabajo más que la fuerza de sus cuerpos, sin ninguna ayuda técnica. Las galerías que abren no siguen, pues, una línea recta, sino la dirección que toman naturalmente las venas de esta piedra brillante; y como los trabajadores se encuentran oscuras en medio de los rodeos que dan estas galerías, llevan linternas iluminadas, atadas a la frente. Por otra parte, se ven obligados a cambiar la posición de sus cuerpos, siguiendo la calidad de la roca que encuentran, para arrojar al suelo de la galería los bloques que desprenden. Éste es el pesado trabajo que han de realizar sin descanso, bajo las órdenes de un concienzudo vigilante que los doblega a fuerza de golpes.*

*Los niños que aún no han despertado a la pubertad, se introducen por las galerías en los huecos de la roca, recogen con gran dificultad los trozos de piedra desprendidos y los sacan al aire libre, a un lugar frente a la entrada. Otros trabajadores, con más de treinta años, cogen de allí los trozos de un tamaño determinado y los machacan en morteros de piedra con mazas de hierro, hasta que quedan reducidos al tamaño de una lenteja. Tras ellos, las mujeres y los ancianos reciben estas piedrecillas, las echan en molinos alineados y dos o tres de ellos, colocándose en el brazo del molino, lo hacen girar hasta que logran convertir el tamaño de las piedras que les han sido entregadas, en un polvo tan fino como la harina. Como estos trabajadores no pueden dedicar ningún cuidado a sus cuerpos y no tienen siquiera un vestido con el que ocultar sus partes naturales, no hay nadie que viendo estos infortunados no se sienta golpeado por la compasión debido al exceso de males que soportan; pues no se hace excepción, ni son más suaves con los débiles, los*

tullidos, ni con las mujeres teniendo en cuenta la menor fortaleza de su sexo. Todos indistintamente son obligados a trabajar a golpe de látigo, hasta que absolutamente agotados por el cansancio, perecen bajo el peso de su fortuna. Los desgraciados hasta que punto ven en el futuro aún más espantoso que el presente y esperan con impaciente la muerte, pues le parece preferible a la vida, hasta tal extremo es horroroso el suplicio al que han sido condenados.

Finalmente, los hombres instruidos en el arte de tratar los metales toman las piedras reducidas al tamaño que hemos indicado y concluyen la última parte del proceso. Comienzan por extender sobre una ancha plataforma, algo inclinada, este mármol pulverizado. Lo remueven mientras vierten agua por encima. La parte terrosa arrastrada por el agua fluye por la plancha inclinada, mientras el oro más pesado, permanece en su lugar. Repiten varias veces esta operación, primero flotando varias veces la tierra con las manos, después presionándola con finas esponjas, van quitando poco a poco la tierra inútil, hasta que solo queda la pepita de oro puro. Otros reciben una cierta cantidad de éstas pepitas que les son entregadas al peso y las colocan en vasos de cerámica, donde las mezclan con un lingote de plomo, de un peso proporcional a la cantidad de pepitas que contengan el vaso, algunos granos de sal, un poco de estaño y salvado de harina de cebada. Después cierran los vasos con una tapa perfectamente ajustada uniéndola con arcilla diluida y los colocan en un horno en el que cuecen durante cinco días y cinco noches sucesivos. A continuación lo retiran del fuego, los dejan enfriar y al abrirlos no encuentran más que oro muy puro que ha perdido muy poco peso, los otros materiales han desaparecido. Así es como se trabaja en las minas situadas en el extremo de Egipto; y se ve qué penosos esfuerzos cuesta obtener este metal”.

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, III, 12, 1-6; 13, 1-3; 14, 1-4.

Blázquez, 1992: 533-536.

#### **Texto nº 26:**

“Iberia en su mayor parte es poco habitable, pues casi toda se halla cubierta de montes, bosques y llanuras de suelo pobre y desigualmente regado. La región septentrional es muy fría, por ser accidentada en extremo, y por estar al lado del mar se halla privada de relaciones y comunicaciones con las demás tierras, de manera que es muy poco hospitalaria. La meridional casi toda ella es fértil, principalmente la de fuera de las Columnas de Hércules”.

Estrabón, *Geografía*, III, 1, 2.

Blázquez, 1971: 14.

#### **Texto nº 27:**

“La Turdetania es un país sumamente próspero. Dando productos de todas clases y en gran cantidad, esta riqueza esta duplicada por la exportación. Porque lo que sobra de los productos se vende fácilmente dado el gran número de barcos”.

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 4.

F.H.A., VI, 1952: 95.

**Texto nº 28:**

*“Junto al Betis habitaban muchos, y se sube por él unos 1.200 estadios, desde el Océano hasta Córdoba y la región que está algo más arriba. Y la ribera y las islas en el río están bien cultivadas. Hay que añadir lo bonito del paisaje, teniendo la región bosques y plantaciones. Hasta Hispalis suben grandes barcos de carga, casi por unos 500 estadios, llegándose hasta las ciudades que estaban más arriba e Ilipla con barcos más pequeños y hasta Corduba con barcos de río, que ahora se fabrican con tablas, mientras antes eran hechos de un tronco sólo. La región más arriba hasta Cástulo, no es navegable. Paralelos con el río por el lado Norte, corren unas sierras llenas de metales, que se acercan al río más o menos. Hay mucha plata en la región de Ilipla y de Sisapo, la Vieja y la Nueva. En los Kotinae se cría cobre y oro. Estas sierras están a la izquierda para los que suben por el río. A la derecha hay una llanura grande y alta y fértil y con grandes árboles y pastos. También el Anas es navegable, pero no con barcos tan grandes y ni tanto trecho arriba. También el Anas está bordeado por sierras con minas que llegan hasta el Tagus. Las regiones con minas se comprende que son ásperas y tristes, y tal es también el país junto a la Carpetania y aún más el que está junto a los Celtíberos. Y así es también la Baeturia con los llanos áridos que acompañan al Anas”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 2, 3.

F.H.A., VI, 1952: 95.

**Texto nº 29:**

*“Inmediatamente después de Italia y exceptuando las fabulosas regiones de la India, debo colocar a Hispania, al menos todo su borde costero; es Hispania, en verdad, pobre en parte, pero allí donde es fértil produce en abundancia cereales, aceite, vino, caballos y metales de todo género, en lo cual la Galia va a la par; pero Hispania la vence por el esparto de sus regiones desérticas, por la piedra especular, por sus fornidos esclavos, por la resistencia de sus hombres y por su vehemente corazón”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXVII, 203.

Blázquez, 1971a, 17.

**Texto nº 30:**

*“Es más fértil que la Galia y África, pues ni la abrasan el sol violento, como a África, ni vientos continuos la agotan como a la Galia; por el contrario, situado entre los dos, goza por una parte de una buena temperatura buena, y por otra de lluvias abundantes u oportunas; por ello es rica en toda clase de frutos, de tal modo, que abastece pródigamente con toda clase de cosas, no sólo a sus propios habitantes, sino también a Italia y a la ciudad de Roma. La salubridad del suelo es la misma en toda Hispania, porque las corrientes del aire no están infectadas por nieblas nocivas*

*surgidas de pantanos. Añadase a ello las auras marinas y los vientos constante, que soplan en todas las direcciones, los cuales, al penetrar por el interior de la provincia, renuevan el aire de las tierras, llevando la salud a sus habitantes”.*

Justino, 44, 1-10.

Blázquez, 1971a: 17.

**Texto nº 31:**

*“Es abundante en hombres, caballos, hierro, plomo, cobre, plata y oro; y es tan fértil que, incluso en algunos lugares donde la falta de agua la hace estéril y pobre, produce, no obstante, el lino o el esparto.”*

Mela, *Chorographia* 2, 86.

Blázquez, 1971a: 17.

**Texto nº 32:**

*“Le habían contado sus guerras y las hazañas que habían realizado los galos, pues los habían dominado y sometido a tributo; y todos habían hecho en la región de Spania para apoderarse de las minas de plata que hay allí; y cómo se habían apoderado del país entero gracias a su lucha y tesón, a pesar de estar aquel país a gran distancia del suyo. Y a los reyes venidos contra ellos desde los confines de la tierra los habían derrotado, causándoles un completo desastre y los restantes le pagaban tributo cada año”.*

I Macabeos, 8, 2-4.

T.H.A., 2003: 179-180.

**Texto nº 33:**

*“...ni tampoco sobre las islas Británicas y la preparación del estaño, ni aún hemos hablado sobre las minas de plata y de oro de Iberia, cuestiones sobre las que los historiadores, disputando unos contra otros, hacen un muy amplio relato.”*

Polibio, 3, 57, 3.

T.H.A. IIB, 1999: 545.

**Texto nº 34:**

*“Abunda en toda clase de madera tanto la valorada por su precio como de la necesaria por sus aplicaciones prácticas. Busques plata u oro, lo tiene; nunca carece de minas de hierro; no es inferior en sus vides supera a todos en aceite.”*

Solino, *Collectanea rerum memorabilium*, 23, 2.

T.H.A. III, 2003: 165.

**Texto nº 35:**

*“Casi toda Hispania entera abunda en yacimientos de plomo, hierro, cobre, plata y oro. La Citerior, por su parte produce piedras especulares, así como la bética minio. Hay también canteras de marmol”.*

Plinio, *Historia Natural*, III, 30.

García y Bellido, 1968: 155.

**Texto nº 36:**

*“Porque el rey tenía naves que iban a Tarsis con los siervos de Juram y una vez cada tres años venían las naves de Tarsis trayendo oro y plata, colmillos de elefante y monos y pavos reales.”*

II *Crónicas*, 9, 21.

T.H.A. IIB, 1999: 434.

**Texto nº 37:**

- (1) *Hay, sí, para la plata un venero,  
para el oro un lugar donde se purifica.*
- (2) *Se extrae del suelo el hierro,  
una piedra fundida se hace cobre.*
- (3) *Se pone fin a las tinieblas,  
hasta el último límite se excava  
la piedra oscura y lóbrega.*
- (4) *Los hombres de la lámpara abren minas  
donde se pierde el pie,  
y oscilan, se balancean, lejos de lo humanos.*
- (5) *Tierra de donde sale el pan,  
que esta revuelta, abajo, por el fuego.*
- (7) *Sendero que no conoce el ave de rapiña,  
ni el ojo del buitre lo columbra.*
- (8) *No lo pisaron os hijos del orgullo,  
el león jamás lo atravesó.*
- (9) *Aplica el hombre al pedernal su mano,  
Decuaja a las montañas de raíz.*
- (10) *Abre canales en las rocas, ojo avizor a todo lo precioso.*
- (11) *Explora las fuentes de los ríos,  
y saca a la luz lo oculto.*

Libro de Job, 28, 1-11.

Alonso Nuñez, 1996.

**Texto nº 39:**

*“Estos focéos, fueron los primeros de los griegos se valieron de grandes navegaciones y fueron ellos los que dieron a conocer, no solo la mar Adriática y Tirsenia sino Iberia y Tarteso. Hacían sus travesías no con barcos redondeados sino con los de cincuenta remos. Cuando llegaron a Tarteso trabaron gran amistad con el rey de los tartesios, cuyo nombre Argantonio y había mandado en Tarteso ochenta años y vivido en total ciento veinte. Así que tan amigos se hicieron los focéos de este hombre, que les animaba en un principio a que dejando ellos jonia se establecieran en su país donde quisieran, y después, como no convenció de ello a los focéos, habiéndose entrado por ellos como medraba el Medo, les dio bienes rodear la ciudad con una muralla. Y les dio generosamente, pues el perímetro de la muralla es de no pocos estadios y toda ella es de piedras grandes y bien ajustadas.”*

Herodoto, 1, 163.

T.H.A. IIA, 1998: 241.

**Texto nº 40:**

*“Las pateras de oro llegaron a doscientas setenta y seis, casi todas de una libra de peso, diez y ocho mil libras de plata trabajada o acuñada, vasos de plata trabajada o acuñada, vasos de plata en gran número...cuarenta mil modios de trigo, doscientos setenta de cebada; naves de carga asaltadas y capturadas en el puerto, sesenta y tres, algunas con su cargamento, trigo, armas, además de cobre, hierro, velas, esparto y otros materiales necesarios para armar una flota.”*

Tito Livio, XXVI, 47.

Blázquez, 1970: 117.

**Texto nº 41:**

*“Blanden las lanzas en la mano derecha, las rojas telas brillan y, en las enseñas de Marte, los torques de oro, los cincelados escudos de pesada plata ibérica resplandecen incesantemente.”*

Varrón, *Sat. Menipp. Ret.* 170.

Blázquez, 1970: 120.

**Texto nº 42:**

*“Viriato, siendo expuestas muchas copas de plata y oro durante la boda, así como las vestimentas y todo tipo, tras ponerse en pie apoyado en la lanza, observaba desde lejos tal cantidad de cosas, admirándose ni estando asombrado, sino más bien mostrándose una actitud de desprecio.”*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, 33, 7.



T.H.A. III, 2003: 202.

**Texto nº 43:**

*“Las islas de Cassitérides son diez y están situadas juntas hacia el Norte del puerto de los Artabros, lejos de la costa. Una de ellas carece de habitantes, en las otras habitan gente vestida de lana negra, y que llevan túnicas que llegan hasta los pies, ceñidas alrededor del pecho y que se pasean con bastones y son parecidas a las Furias de la Tragedia. Viven con preferencia de su ganado, haciendo una vida nómada. Además tienen minas de estaño y plomo y pieles que cambian con los mercaderes por vasos (con vino) y sal y objetos de bronce. Antes sólo los Fenicios de Gades hicieron este comercio escondiendo a todos su ruta, y cuando los Romanos persiguieron a uno de estos navegantes, para conocer aquellos mercados, éste por celo hizo encallar su barco en los bajos y arrastró a la misma ruina a los que le persiguieron, mientras él se salvó del naufragio y recibió de su gobierno el precio de la carga perdida. Pero por fin los Romanos lograron conocer el camino intentándolo muchas veces. Y cuando Publio Crasso llegando a ellos supo que los metales se podían cavar a poca profundidad y que la gente era pacífica, enseñó con esmero tal navegación a los interesados, a pesar de que ella era más larga que la navegación hasta la Bretaña. Esto sea dicho sobre la Iberia y las islas de sus costas”.*

Estrabón, *Geografía*, III, 5, 11.

F.H.A., VI, 1952: 124.

**Texto nº 44:**

*“También se produce estaño en muchos lugares de Iberia, pero no se encuentra en la superficie –como algunos han repetido en las historias han repetido una y otra vez- sino que esta enterrado y fusionado del mismo modo que el oro y la plata. Por encima del país de los lusitanos hay muchas minas de estaño, en las islas situadas en el Océano de Iberia, las llamadas por este hecho Cassitérides”.*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 38, 4.

T.H.A. III, 2003: 198-200.

**Texto nº 45:**

*“...juzgo oportuno en primer lugar lanzar un ataque contra éstos (cartagineses) por lo reducido del ejército que se hallaba con Magón y por la envergadura de los dispositivos y para conseguir como base de operaciones segura tanto desde tierra como desde el mar contra toda Iberia una ciudad que poseía minas de plata, un territorio fértil y mucha riqueza y al tiempo el camino por mar más corto hasta Libia”.*

Apiano, *Iber.*, 19.

T.H.A. III, 2003: 176.

**Texto nº 46:**

*“Si bien las Españas se habían librado de la guerra púnica, de algunos pueblos podía verse claramente que si se mantenían en reposo era más por miedo, conscientes como eran de su culpa, que por fidelidad; de ellos los más notables por su fuerza y por sus agravios eran Iliturgis y Cástulo. Los de Cástulo en la prosperidad fueron aliados, pero muertos con sus ejércitos los Escipiones, se pasaron a los cartagineses. Los iliturgitanos entregaron y degollaron a los fugitivos de aquel desastre, añadiendo así a la defección un crimen. El castigo de estos pueblos a la llegada de Escipión, cuando las cosas de España eran dudosas, hubiera sido más merecido que útil. Pero ahora, reinando la paz, parecía haber llegado el tiempo de aplicar las debidas represalias; así mandó venir de Tarragona a L. Marcio y lo envió a asediar Cástulo con una tercera parte de las tropas; por su parte, con el resto del ejército llegó a las cintas jornadas a Iliturgis. (Sigue la destrucción de Iliturgis). ... De allí Escipión conduce su ejército a Cástulo, ciudad que defendían, no sólo los españoles allí reunidos, sino también restos del ejército cartaginés procedentes de la desbandada. Pero la noticia de la matanza de Iliturgis precedió a la, llegada de Escipión, y el temor y la desesperación cundieron entre los defensores; y por causas diversas, pretendiendo cada parte velar por sí sin consideración a la otra, primero calladas suspicacias, más tarde una discordia abierta dividieron a los cartagineses de los españoles. Cerdubelo fue quien aconsejó abiertamente a estos últimos la rendición. Himilcón estaba al frente de los auxiliares cartagineses; a los cartagineses juntamente con la ciudad entregó Cerdubelo a los romanos por un pacto secreto. Esta victoria fue más benigna; no era tanto el agravio recibido, y la voluntaria rendición en algo había mitigado la ira”.*

Tito Livio, XXVIII, 19.

F.H.A. III, pp. 216-217.

**Texto nº 47:**

*“Se hallaban en los cuarteles de invierno en Cazlona, ciudad de los celtíberos. Sucedió que insolentes los soldados con la abundancia y dados a la embriaguez, incurrieron en el desprecio de los bárbaros, los cuales enviaron a llamar a sus vecinos de Orisia; estos, yendo de casa en casa, acabaron con ello. Pudo, sin embargo, Sertorio evadirse de unos pocos y recogiendo a otros que también huían, dio la vuelta en derredor de la ciudad y hallando abierta la puerta por donde los bárbaros habían entrado secretamente, no cayó en el error de estos, sino que, poniendo guardias y tomando todas las avenidas, dio muerte a todos los que estaban en edad de llevar armas. Ejecutado esto, mando a todos los soldados que dejaran sus propias armas y vestidos, y adornándose con los de los bárbaros, le siguieron a la otra ciudad, de donde salieron los que en la noche los habían sorprendido. Con la vista de las armas logro que estos otros se engañaran, y hallando la puerta abierta, se le vinieron a las manos gran número de habitantes, que creían salir a recibir a sus amigos y conciudadanos, que volvía después de conseguido su intento; así fue que muchos recibieron la muerte en la misma puerta, y otros que se entregaron fueron vendidos como esclavos”.*

Plutarco, Vidas paralelas, Sert. 3.

Ed. EDAF, Ranz Romanillos (tr.), pp. 943.

**Texto n° 48:**

*“Polibio mencionando las minas de plata, alrededor de Cartago Nova dice que son muy grandes, que están a unos 20 estadios de la ciudad y que tienen una periferia de 400 estadios, y que en ellas trabajan 40.000 hombres, que proporcionaban entonces al estado romano 25.000 dracmas por día. Lo restante de la elaboración lo dejó a parte (siendo esta cosa larga). Del mineral argentífero dice él (Polibio) que se machaca y se criba, en cestos sobre agua. Después se machaca otra vez lo que quedó y si esto se ha cribado y quitado el agua, se machaca otra vez (la tercera) vez. El quinto sedimento se funde, y da la plata pura, después de haber quitado el plomo. Aún hoy hay estas minas de plata, pero ya no son de él Estado ni por allí ni en otros sitios, sino que han pasado a propiedad particular. Solo las minas de oro, en su mayor parte, aún hoy pertenecen al Estado. En Cástulo y otros sitios hay minas de plomo que pertenecen a particulares. También este plomo tiene algo de plata, (pero) no bastante para que sea provechoso al limpiarlos.”*

Estrabón, Geografía, III, 2, 10.

F.H.A. VI, 1952: 100.

**Texto n° 49:**

*“Digo que los Fenicios eran sus informadores. Ya que ellos poseían lo mejor de Iberia y África antes del tiempo de Homero y quedaron dueños de estas regiones hasta que los Romanos destruyeron su dominio. De la riqueza ibérica también esto es un testimonio: Según dicen los historiadores, los Cartagineses que vinieron con Amilcar Barka encontraron los habitantes de Turdetania empleando pesabres y tinajas de plata”.*

Estrabón, Geografía, III, 2, 14.

F.H.A. VI, 1952: 102.

**Texto n° 50:**

*¿Vale la voz humana para recordar las dignidades de tus tierras, Hispania? La India eleva el sol en su comienzo sobre la llanura; tú lavas los caballos cansados por la luz agotada y en tus aguas descansan los astros. Rica en caballos, pródiga en frutos, abundante en metales, fecunda en emperadores piadosos; el tiempo se debe a Trajano; los Helios surgieron de tus fuentes; de ahí, el padre mayor, de ahí las diademas de los jóvenes hermanos. Pues otros pueblos, que roma recibió en su alianza o sometió por las armas, se adaptan a diversas funciones del Imperio: las mieses de Faro y las cosechas púnicas útiles para el alimento de los campamentos; la Galia ofrece la fortaleza del soldado; las alas militares están llenas de jinetes del Ilírico; solamente Iberia hizo una nueva contribución a la causa latina, los Augustos. Frutos, metales, soldados vienen de todas partes y son elegidos de todo el orbe; ésta [sc. Hispania] engendra a los que rigen todo. Parece que no estuvo satisfecha con la gloria de sus hombres hasta que no la equiparó con las madres y pugnando por ser generosa en ambos sexos dio a Flacita, a María y a la bella Serena.*

*Dicen que, al nacer tú, el Tajo, atravesando ricos cultivos, se llenó de abundantes riquezas; la Gallaecia resplandeció de flores y el bello Duero con sus rosáceas riberas cambió a menudo el aprisco con vellón purpúreo; el Océano Cantábrico arrojó gemas en su vecino litoral y el pálido astur ya no anda errante por los montes perforados; a cada uno, la veta vomita el oro ofrecido para los nacimientos sagrados y, en las cuevas de los Pirineos, las Ninfas de las aguas escogen ígneas piedras preciosas”.*

Claudio, *Laus Serenae*, 50-78.

T.H.A. III, 2003: 146-147.

**Texto nº 51:**

*“Ya hemos mencionado algunas cosas acerca de los iberos, consideramos que no es inapropiado hablar sobre las minas de plata que hay en su país. En efecto, éste posee la mayor cantidad de plata explotada y la más pura y proporcionaba muchos ingresos a los que la trabajan. Hemos hablado en los libros anteriores a éste, en lo referente a las hazañas de Hércules, de las montañas de Iberia llamadas Pirineos. Estas por la altura y por el tamaño son diferentes a las demás; se extienden desde el Mar del Sur casi hasta el Océano bajo las constelaciones de las Osas, y separando la Galia e Iberia, e incluso Celtiberia se prolongan unos tres mil estadios. Como hay en ellos muchos y ásperos bosques con árboles, dicen que en los tiempos antiguos, tras haber sido dejado un fuego por algunos pastores, se quemó completamente toda la región montañosa. Por ello, durante días seguidos el fuego ardió sin interrupción quemando la superficie de la tierra, y las montañas fueron llamadas a causa de lo sucedido, Pirineos, y por la superficie de la tierra quemada fluyó mucha plata, porque habiéndose fundido la sustancia elemental de la que se produce la plata, se originaron numerosas corrientes de la plata pura. Siendo desconocido este uso entre los nativos, los fenicios lo usaban para negocios comerciales, y cuando se dieron cuenta de lo sucedido, compraron la plata a cambio de pequeñas mercancías. Por ello, los fenicios que lo llevaron hacia Grecia y Asia, y a todos los otros pueblos, adquirieron grandes riquezas. Hasta tal punto se esforzaron los mercaderes en su afán de lucro que cuando sobraba mucha plata porque los barcos estaban llenos de carga, echaban fuera el plomo de las anclas que cambiaban el uso del plomo por el de la plata”.*

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 35, 1-4.

T.H.A. III, 2003: 193-194.

**Texto nº 52:**

*“Dicen que en Iberia, cuando unos pastores quemaron maleza y la tierra se calentó bajo los matorrales, fluyó la plata de la zona de forma manifiesta y que al cabo de un tiempo sobrevivieron terremotos y se abrió el suelo, por lo que se ... reunir una considerable cantidad de plata, que procuró a los masalotas ganancias fuera de lo común.”*

Pseudoaristóteles, *Mirabilia*, 87.

T.H.A. IIB, 1999: 476-477.

**Texto nº 53:**

*“Se dice que cuando en Iberia los bosques habían sido encendidos por los pastores y la tierra se había calentado, fluía plata del suelo, y cuando además se producían grietas y la tierra reventaba, se acumulaban grandes masas de plat, las cuales le rindieron enormes ganancias a los massaliotas.”*

Timeo

Schulten, 1963: 282.

**Texto nº 54:**

*“Se dice que los primeros fenicios que navegaron hasta Tarteso (...), por la importación de aceite de oliva y de otras mercancías de poco valor, tal cantidad de plata, que no podían guardarla ni llevarla de modo que, a su regreso de aquellos lugares, se vieron forzados a hacer de plata todos sus útiles, e incluso todas sus anclas”.*

Pseudoaristóteles, *Mirabilia*, 135.

T.H.A. IIB, 1999: 480-481.

**Texto nº 55:**

*“[Hay minas que abandonadas algún tiempo se hacen más ricas en mineral, dice Plinius]... Últimamente se ha visto la prueba de ello en la mina Samariense, en la Baetica. Se la arrendaba en 200.000 denarios anuales; tras su abandono se le ha vuelto a arrendar en 255.000. Del mismo modo la mina Antoniana, en la misma provincia, ha alcanzado una renta de 400.000 libras.”*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 96-97.

García y Bellido, 1968: 194.

**Texto nº 56:**

*“sita in Maesesum finibus est, basteteniae gentis. Ager frugifer, argentum etiam incolae fodiunt. Oringis”.*

Tito Livio, XXVIII, 2-3.

Schulten, 1963: 274.

**Texto nº 57:**

*“Y las tres restantes elevaciones de las colinas menores rodean la parte de ella orientada hacia el norte. Y de estas tres, se llaman, la que da hacia el oriente, de Hefesto; la contigua a ésta, de Aletes, éste parece haber alcanzado honores semejantes a los dioses por haber sido el descubridor de unas minas de plata; y la tercera se denomina de Crono.”*

Polibio, 10, 10, 11.

Schulten, 1963: 274.

**Texto nº 58:**

*“Et Cordoue, gloire du pays de l’or, ne manque pas d’être là. Ces torupes ont pour chef Phoreys aux blonds cheveux et Arauricyus, guerrier que redoutent ces régions aux riches moissons ; tous deux sont du même âge et nés sur les bords fertiles du Bétis aux cornes ombragées du rameau de Pallas”.*

Silio Itálico, *La guerre punique*, 3, 400-405.

P. Miniconi y G. Devallet (tr.), 1979: 86.

**Texto nº 59:**

*“Según la opinion de algunos, Asturias, Gallaecia y Lusitania suministraban 20.000 libras de oro al año, pero la producción de Asturias era la más abundante. No hay parte alguna de la tierra de la tierra donde se dé esta fértilidad durante tantos siglos.” (...) “El oro contiene plata en una variable proporción, unas veces en una décima parte, otras en una octava. Tan sólo en una mina llamada Albucrarensis, en Galliciae, la plata se presenta en una treintena y seiseava parte; esta mina sobrepaja, pues, a las demás. Cuando la proporción de la plata es una quinta parte, el oro entonces se llama electrum”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 78 y 80.

García y Bellido, 1968: 189.

**Texto nº 60:**

*“Los últimos son los Artabros que están junto al Cabo que se llama Nerión y que es el final de los lados Norte y Oeste. Alrededor de este Cabo habitan los Célticos, que son parientes de los Célticos del Anas. Porque se dice que éstos y los Túrdulos en su marcha por allí se rebelaron después del pasaje de Limia. Y que añadiéndose a esta rebelión también la pérdida de su jefe ellos se quedaron dispersos allí. Por esto el río se llamaría Lethes (Río del Olvido). Los Artabros tienen muchas ciudades que están en un Golfo que se llama “Puerto de los Artabros” por los navegantes que lo frecuentan. Hoy los Artabros se llaman Arotrebas. Unas 30 tribus habitan el país entre el Tajo y los Artabros. A pesar de que el país es rico en productos y ganado y por la cantidad de oro, plata y otros metales, sin embargo la mayor parte de los habitantes, dejando de vivir de la tierra vivía del robo y en guerra continua entre sí y contre sus vecinos*

*pasando el Tajo, hasta que los Romanos acabaron con esto, sujetándolos y transformando la mayor parte de sus ciudades en pueblos, y hasta reagrupando mejor algunas... ”.*

Estrabón, Geografía, III, 3, 5.

F.H.A. VI, 1952: 105.

**Texto nº 61:**

*“También es muy rica en oro, de forma incluso con el arado con frecuencia cortan terrones de oro. En el territorio de este pueblo hay un monte sagrado, que no se permite violar con instrumentos de hierro; pero si alguna vez la tierra es herida por el rayo, cosa frecuente en estos lugares, está permitido recoger el oro descubierto, como si fuera un regalo de la divinidad”.*

Justino, Epítome, 44, 3, 5.

T.H.A. IIB, 1999: 867.

**Texto nº 62:**

*“A éste le parecía poco valioso el oro que hubiera podido extraer un buscador beso o un minero galaico de las venas de las montañas o de las gravas de los ríos. Consideraba mucho más puro y resplandeciente el que le hubieran dado con dolor, el que hubieran purificado las lágrimas de los hombres, no las aguas de los ríos; y no el extraído de galerías subterráneas sino el que hubiera sido arrancado de los cuellos y gargantas de sus víctimas”.*

Pacato, *Panageticus Latini Pacati Deprani dictus Theodosio*, II (XII), 28, 2.

T.H.A. III, 2003: 236-237.

**Texto nº 63:**

*“No te faltan auténticos Gracianos ni vasos bañados en oro de la Gallaecia ni bajorrelieves tomados de mesas antiguas. Sin embargo, me admiro de que entre toda tu plata, Carino, no tengas plata pura”.*

Marcial, Epigramas, 4, 39, 7.

T.H.A. III, 2003: 229-230.

**Texto nº 64:**

*“Aunque, por ser de buena cuna, enrojezco por el metal galaico, me enorgullezco más de mi arte”.*

Marcial, Epigramas, 14, 95, 1.

T.H.A. III, 2003: 234-235.

**Texto nº 65:**

«*On rivalise d'ardeur pour élever, au centre de la ville, un hûcher dont la masse monte jusqu'au ciel ; on y porte, on y traîne, tout ce qu'une longue paix ou des exploits de guerre ont permis d'acquérir, vêtements que les femmes ont apportées de Zacynthe la dulichienne et les dieux pénates venus avec eux de la cite d'origine des Rutules*».

Silio Itálico, *La guerre punique*, 2, 600-605.

P. Miniconi y G. Devallet (tr.), 1979: 62.

**Texto nº 66:**

“*Éste fue el fin de las empresas bélicas de Augusto e igualmente el fin de las revueltas en Hispania. Enseguida hubo un lealtad y una paz eterna: por un lado, gracias al carácter de estos pueblos muy inclinado a las costumbres pacíficas, por otro, gracias a la decisión del Cesar, quién teniendo la confianza que tenían en los montes en los que se refugiaban, ordenó que habitaran y vivieran en sus campamentos porque estaban en la llanura: que tuviesen allí el consejo del pueblo y viviesen el lugar como su capital. Favorecía tal decisión la naturaleza de la región, ciertamente, en sus alrededores abunda el oro y era rica en borax, minio y otras materias colorantes. Así pues, les ordenó explotar el suelo. De este modo, esforzandose duramente, empezaron a conocer los astures sus propios recursos y riquezas, mientras lo buscaban para otros*”.

Floro, *Epitomae de Tito Livio bellorum omnium annorum DCC*, 2, 33, 59-60.

T.H.A., III, 2003: 216-217.

**Texto nº 67:**

“*Dicen que en la Bacteriana el río Oxo deposita muchos de los terrones con gran cantidad de oro y que en Iberia el río llamado Teodoro arroja mucho oro a las orillas*”.

Pseudoristóteles, *De mirab. Ausc.*, 46.

T.H.A. IIB, 1999: 477.

**Texto nº 68:**

“*¿En qué parte de la ponías el pie en lo tuyo excepto sólo en Miseno, que lo tenías con los socios como si fuera Sisapo?*”.

Cicerón, *In M. Antononium orationes Philippicae*, 2, 48.

T.H.A., III, 2003: 186-187.

**Texto nº 69:**



*“Según Iuva, el minio se produce en Carmania, y según Timagenes, también en Aethiopia; pero nosotros no lo importamos de ninguno de estos dos países, sino casi todo de Hispania. El minio más conocido es el de la región sisaponense, en la Baetica, mina que es propiedad del pueblo romano. Nada se vigila con más cuidado; no está permitido refinarlo en plaza, sino que se envía a Roma, en bruto y bajo sello, en cantidad de unas 2.000 [otros mm. 10.000] libras de peso al año. En Roma se lava. Con el fin de que no alcance precios altos, una ley ha fijado su valor en venta, que es de 70 sestercios la libra. Se adultera de muchos modos, lo que proporciona grandes beneficios a las compañías... En los yacimientos de minio sisaponenses las vetas están compuestas sólo de tierra de minio, sin plata”.*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 118 y 121.

García y Bellido, 1968: 190-191.

**Texto nº 70:**

*“Comenzaré ahora a exponer los métodos del minio. Se dice que se encontró por vez primera en las tierras Cilbianas de los efesios. No sólo el material sino también su método suscitan admiraciones bastante grandes. Porque se extrae cavando lo que se llama mineral, y luego se consigue el bermellón o minio mediante manipulaciones. La veta de mineral es como de hierro, de un color más rojizo, con polvo rojo en torno a sí. Cuando se extrae cavando, arroja por las heridas hechas por las herramientas numerosas gotas de argento vivo (mercurio), que son recogidas al punto por los mineros”.*

Vitruvio, *De Architectura*, 7, 8, 1.

T.H.A., III, 2003: 260.

**Texto nº 71:**

*“Así la capa protectora de cera púnica se impone e impide que la luna y los rayos del sol laman la pintura y la quíen su color. Ahora bien, los talleres que estuvieron antes en las minas de Éfeso han sido trasladados a Roma, puesto que este tipo de filones se descubrió después en regiones de Hispania; las glebas de estas minas son transportadas y trabajadas en Roma a través de los publicanos. Estos talleres se encuentran entre el templo de Flora y el de Quirino”.*

Vitruvio, *De Architectura*, 7, 9, 4.

T.H.A., III, 2003: 261.

**Texto nº 72:**

*“El cinabrio se halla en estado natural y también se obtiene mediante elaboración. Natural es el cinabrio de Iberia, muy duro y pétreo, igual que el de la Cólquida”.*

Teofastro, *De lapidibus*, 58,

T.H.A., III, 2003: 255.

**Texto nº 73:**

*“No debes maravillarte de que no te haya escrito nada de política desde que empezó la lucha. Porque el Salto Castulonense, que siempre ha detenido mis correos, aunque ahora ha empeorado con los frecuentes latrocinios, con todo no me la ha estorbado tanto como lo han hecho los puestos establecidos por ambos bandos para examinar y detener a los mensajeros. Y así, de no haberme llegado cartas por mar, no sabría de lo que ahí pasa”.*

Cicerón, *Ad fam.* 10, 31, 1.

Contreras de la Paz, 1960a, 152.

**Texto nº 74:**

*“(5, 35) Ya hemos mencionado algunas cosas acerca de los iberos, consideramos que no es inapropiado hablar sobre las minas de plata que hay en su país. En efecto, éste posee la mayor cantidad de plata explotada y la más pura y proporcionaba muchos ingresos a los que la trabajan. Hemos hablado en los libros anteriores a éste, en lo referente a las hazañas de Hércules, de las montañas de Iberia llamadas Pirineos. Estas por la altura y por el tamaño son diferentes a las demás; se extienden desde el Mar del Sur casi hasta el Océano bajo las constelaciones de las Osas, y separando la Galia e Iberia, e incluso Celtiberia se prolongan unos tres mil estadios. Como hay en ellos muchos y ásperos bosques con árboles, dicen que en los tiempos antiguos, tras haber sido dejado un fuego por algunos pastores, se quemó completamente toda la región montañosa. Por ello, durante días seguidos el fuego ardió sin interrupción quemando la superficie de la tierra, y las montañas fueron llamadas a causa de lo sucedido, Pirineos, y por la superficie de la tierra quemada fluyó mucha plata, porque habiéndose fundido la sustancia elemental de la que se produce la plata, se originaron numerosas corrientes de la plata pura. Siendo desconocido este uso entre los nativos, los fenicios lo usaban para negocios comerciales, y cuando se dieron cuenta de lo sucedido, compraron la plata a cambio de pequeñas mercancías. Por ello, los fenicios que lo llevaron hacia Grecia y Asia, y a todos los otros pueblos, adquirieron grandes riquezas. Hasta tal punto se esforzaron los mercaderes en su afán de lucro que cuando sobraba mucha plata porque los barcos estaban llenos de carga, echaban fuera el plomo de las anclas que cambiaban el uso del plomo por el de la plata.(36) Mucho tiempo después, los iberos, tras aprender las peculiaridades acerca de la plata, explotaron minas fabulosas. Por eso, elaborando una plata muy pura y problemante en una cantidad muy grande, obtenían importantes ingresos. El tipo de minería y de los trabajos entre los iberos es la siguiente: Siendo admirables las minas de cobre, oro y plata, los que trabajan los yacimientos de cobre obtienen la cuarta parte del cobre puro procedente de la tierra excavada, y algunos de los particulares que explotaban las minas de plata, en tres días sacan un talento euboico, pues toda la gleba esta repleta de una pepita sólida y brillante. Por eso, cualquiera admiraría el entorno natural del país y el apego al trabajo de los que lo trabajan. Al principio, los que por su cuenta casualmente se dedicaban a las minas,*

también obtuvieron grandes riquezas a causa de la buena disposición y la abundancia de la tierra rica en plata. Después, tras dominar los romanos iberia, un gran número de itálicos saca a la superficie las minas y obtuvieron riquezas a causa de su avidez de ganancia. Pues comprando un gran número de esclavos, los entregan a los que están al cargo de los trabajos de las minas. Éstos, tras hacer aberturas en muchos lugares y excavando la tierra en profundidad, rastrean sus superficies ricas en plata y oro, bajando no sólo en anchura sino también prolongando las galerías en una profundidad de muchos estadios; y haciendo en las minas túneles oblicuos y tortuosos, conducen hacia fuera desde las profundidades la gleba que les proporciona la ganancia.” (Diodoro, 5, 37, 1-2) Una gran diferencia tienen estas minas comparadas con las del Ática. Pues los que explotan entregando grandes costos para la realización de los trabajos, los que esperaban coger en algún momento, no lo cogieron; y lo que tenían lo perdieron, de modo que parece que ellos –como en el enigma- son desafortunados. Los que en Hispania se dedican a los metales, amontonan con expectativas grandes riquezas procedentes de esos trabajos. Pues teniendo éxito los primeros trabajos a causa de la excelencia de la tierra para ese propósito, además encuentran siempre la vetas más brillantes, llenas de plata y oro. Pues toda la tierra que hay cerca se halla entretrejida en muchas partes con recodos de estrís. A veces incluso acaecen en el fondo, en los ríos que fluyen bajo tierra, cuya fuerza sobrepasan, interrumpiendo las corrientes de éstos que invaden las galerías transversales. Acuciados por las esperanzas inequívocas de la ganancia llevan hasta el final sus propios proyectos, y lo más increíble de todo, drenan las corrientes de las aguas con los llamados egipcios caracoles, que inventó Arquímedes de Siracusa cuando fue a Egipto. Por medio de éstos, desviándola sin interrupción hasta la entrada, dejan seco el lugar de las minas y lo preparan convenientemente para la realización del trabajo. Y siendo el aparato ingenioso en extremo, a través del trabajo alcanzado, es arrojada hacia arriba hacia un modo asombroso una cantidad de agua inabordable, y toda la corriente del río se vierte fácilmente desde el fondo a la superficie. Cualquiera admiraría la inventiva de un artífice por naturaleza, no sólo en éstas sino también en otras muchas cosas y de más importancia, renombradas por toda la tierra habitada, sobre las que trataremos con exactitud de manera pormenorizada cuando lleguemos a la época de Arquímedes. (Diodoro, 5, 38, 1-5): Así pues, los que viven de los trabajos de las minas suministran a los dueños beneficios increíbles en grandes cantidades y entre ellos, consumiendo sus cuerpos día y noche en las galerías bajo tierra, muchos mueren por el exceso de sufrimiento, pues no tienen alivio o descanso de los trabajos, sino que, siendo obligados por los golpes de los que están al frente a soportar el rigor de las desgracias, pasan la vida sin suerte, y algunos, resistiendo con la fuerza de su cuerpo y con firmeza de espíritu aguantan la fatiga durante mucho tiempo. Así pues, para ellos es más deseable la muerte que la vida a causa de la magnitud del padecimiento. Y siendo muchas las cosas asombrosas en torno a los mencionados trabajos en las minas, no menos se admiraría cualquiera, por el hecho de que ninguna de las explotaciones mineras tienen comienzo reciente, sino que fueron abiertas en su totalidad por la codicia de los cartagineses durante el tiempo en que dominaban Iberia. Gracias a éstas tuvieron un auge mayor, ya que pagaban a los mejores soldados y con ellos llevaron a cabo numerosas e importantes guerras. Pues en general siempre los cartagineses combatían sin confiar en soldados de sus ciudades, ni en los formados entre los aliados, sino que ponían en peligro a romanos, a sicilianos y a los habitantes de Libia, venciendo en riqueza a todos gracias a la prosperidad procedente de las minas. Así, según parece, desde tiempos remotos, los fenicios fueron hábiles para sacar provecho y los de Italia para no dejar nada a ninguno de los demás.”

Diodoro, *Bibliotheca Historica*, V, 35-38.

Muñoz Marín, 1976.

**Texto nº 75:**

«Venons-en maintenant à l'extraction de l'argent, qui est la seconde folie des hommes. On ne le trouve que dans des puits, et rien n'en annonce les gisements, car il ne se présente pas en paillettes brillantes comme c'est le cas pour l'or. Le minerai est tantôt rouge, tantôt cendré. On ne peut le réduire qu'en y ajoutant du plomb noir ou de la veine de plomb qu'on appelle galène et qu'on trouve généralement à proximité des veines d'argent. Un seul et même traitement par le feu fait précipiter une partie du minerai qui devient du plomb, tandis que l'argent surnage comme l'huile sur l'eau».

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 95.

Zehnacker, (tr.), 1983: 85.

**Texto nº 76:**

«Le plomb noir a une double origine : ou bien il provient d'un filon qui lui est propre et qui ne fournit rien d'autre, ou bien il se trouve mêlé à l'argent et on le fond en traitant les deux minerais. Le liquide qui coule le premier dans les fourneaux est appelé stagnum; le second, argentum; ce qui reste dans les fourneaux, galena : c'est le tiers du minerai traité ; la galena, soumise à une seconde fusion, donne le plomb noir, avec un déchet des deux neuvièmes. Une couche de stagnum), appliquée sur des vases de cuivre, les rend plus agréables au goût et empêche le poison du vert-de-gris de s'y former ; chose surprenante, le poids du vase n'augmente pas. On faisait aussi autrefois à Brindes, avec un alliage à base de stagnum, des miroirs très recherchés, ainsi que nous l'avons dit, jusqu'au jour où les servantes elles-mêmes se sont mises à se servir de miroirs d'argent. Aujourd'hui on contrefait le stagnum en ajoutant un tiers de cuivre blanc à du plomb blanc. Une autre contrefaçon consiste à mélanger du plomb blanc et du plomb noir, livre pour livre ; c'est ce qu'aujourd'hui certains appellent argen. tarium. De même on appelle tertiarium un alliage dans lequel entre un tiers de plomb blanc pour deux tiers de noir. Il coûte vingt deniers la livre. Il sert à souder lestuyaux. Des artisans malhonnêtes ajoutent au tertiarium une quantité égale de plomb blanc, l'appellent argentarium et s'en servent pour toute espèce d'étamage. Ils le vendent soixante-dix deniers la livre. Le plomb blanc pur se vend quatre-vingts deniers ; le noir, sept deniers. Le plomb blanc est d'une nature plus sèche ; au contraire le plomb noir est tout humidité. Aussi le plomb blanc n'est-il bon à rien si on l'utilise sans alliage. On ne peut pas non plus s'en servir pour souder l'argent, car l'argent fond le premier».

Plinio, *Historia Natural*, XXXIV, 159-161.

Le Bonniec (tr.), 1953: 161-162.

**Texto nº 77:**

*“El codicioso astur se adentra en las profundas entrañas de la tierra herida y regresa, infeliz, del mismo color que el oro extraído”.*

Silio Itálico, *Púnica*, I, 231-232.

T.H.A., III, 2003: 249-250.

**Texto nº 78:**

*“Y no sólo con picos y duros azadones cavan la tierra, sino incluso sino incluso con sus propias espadas, y un pozo del excavado monte lo profundizan hasta el nivel de la regada llanura. No se introduciría tan profundamente, tan lejos de la abandonada luz, el pálido buscador del oro astur”.*

Lucano, *Pharsalia*, 4, 294-298.

T.H.A., III, 2003: 228.

**Texto nº 79:**

*“Empleamos el plomo negro para tubos y láminas. Se extrae con gran trabajo en Hispania y en todas las Gallias; más en Britania abunda de tal modo en la misma superficie del suelo, que una ley surgida espontáneamente prohíbe fabricarlos en número mayor de cierta medida”*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIV,164.

García y Bellido, 1968: 191.

**Texto nº 80:**

**II, 15.** *“Esta prohibido dañar el canal. El procurador con el fin de explorar una nueva mina, permitirá hacer una nueva “zanja” (**ternagum**) a partir del canal, de modo que la zanja no tenga más de cuatro pies de ancho por cuatro pies de profundidad.”*

**II, 16.** *“No esta permitido buscar ni explotar una veta dentro de los quince pies a un lado y otro del canal.”*

**II, 17.** *“Quien resulte convicto de haberlo hecho de otro modo en las zanjas “zanjas” (?), **ternagis**, si es esclavo, una vez flagelado según el arbitrio del procurador, sea vendido por su dueño con la condición de que no resida en ningún distrito minero; el procurador confiscará los bienes de los libres y prohibirá que nunca estén dentro de los límites de la mina.”*

**II, 18.** *“Quien trabaje pozos de plata se separe del canal que evacua el agua de la mina un mínimo de 60 pies a un lado y a otro (del canal) y mantenga en actividad los pozos ocupados o asignados dentro de los límites asignados y no avance más allá ni*

*haga montones ni tampoco “zanjas” fuera de los límites del pozo asignado [laguna indefinida].”*

II Plancha de Vipasca

Mangas y Orejas, 1999: 319.

**Texto nº 81:**

*“La encina, saturada de principios térreos y teniendo poco aire, agua y fuego, si se utiliza en las obras que se hacen bajo tierra, tiene una duración eterna, y ello es debido a que, como no tiene poros vacíos y es muy compacta, no puede penetrarle la humedad, y aun para huir y resistir la humedad, se tuerce y llega a agrietar las obras en que ha sido empleada”.*

Vitrubio, II, 9.

Antolinos, 2005: 83.

**Texto nº 82:**

**II.11.** *“Todos los pozos estarán siempre cuidadosamente apuntalados y sujetos; y el colono de cualquier pozo sustituirá la madera podrida por madera nueva e idónea”.*

**II. 12.** *“No esta permitido causar daños o romper de modo engañoso las estacas o maderos puestos como protección de la mina o hacer cualquier otra cosa, para que esas estacas o maderos estén seguros y permitan el acceso”.*

**II. 13.** *“Quien resulte convicto de haber obstruido, derrumbado, tapado la boca de un pozo o cualquier otro daño que impida que el pozo este seguro, si fuera esclavo, una vez flagelado conforme al arbitrio del procurador, lo venda el dueño con la condición de que no resida en ningún distrito minero. El procurador confiscará los bienes de los libres y les prohibirá para siempre estar dentro de los límites de la mina”.*

II Plancha de Vipasca

Mangas y Orejas, 1999: 319.

**Texto nº 83:**

**II. 14.** *“Quien explote pozos de cobre se separe del canal que evacua el agua de la mina y se aleje un mínimo de quince pies a uno y otro lado (del canal)”.*

**II. 15.** *“Está prohibido dañar el canal. El procurador, con el fin de explorar una nueva mina, permitirá hacer una “zanja” (?), **ternagum**, a partir del canal de modo que la “zanja” no tenga más de cuatro pies de ancho por cuatro pies de profundidad”.*

**II. 16.** *“No esta permitido buscar ni explotar una veta dentro de los quince pies a un lado y a otro del canal”.*

**II. 17.** “*Quien resulte convicto de haberlo hecho de otro modo en las “zanjas” (?), ternagis, si es esclavo, una vez flagelado según el arbitrio del procurador, sea vendido por su dueño con la condición de que no resida en ningún distrito minero; el procurador confiscará los bienes de los libres y prohibirá que nunca estén dentro de los límites de la mina”.*

**II. 18.** “*Quien trabaje pozos de plata se separe del canal que evacua el agua de la mina un mínimo de 60 pies a un lado y a otro (del canal) y mantenga en actividad los pozos ocupados o asignados dentro de los límites asignados y no avance más allá ni haga montones ni tampoco “zanjas” fuera de los límites del pozo asignado [laguna indefinida]”.*

II Plancha de Vipasca

Mangas y Orejas, 1999: 319.

**Texto nº 84:**

*“Si debiere subir agua a mayor altura, se mudará la máquina de esta forma. Ajústese al eje de la rueda que llegue donde hubiere de llegar el agua, y a toda su circunferencia en el lado se adaptará una serie de cangilones cuadrados, que se embrearán con mezcla de pez y cera; así cuando los hombres giran la rueda, viniendo los cangilones llenos a lo alto, y empezando a declinar, vierten por si mismos en el artesón el agua que tomaron”*

Vitrubio, X, 4, 3

Marco Vitrubio Polión, *Diez Libros de Arquitectura*, ed. Alta Fulla, Zaragoza, 1994.

**Texto nº 85:**

**II. 9.** “*El mineral sacado y depositado delante de los pozos deberá ser llevado por sus dueños a los talleres (de criba y purificación) entre el nacimiento y el ocaso del sol. Quién resulte convicto de haber retirado mineral de junto a los pozos después del ocaso del sol o de noche deberá pagar al fisco 1.000 sestercios.”*

II Plancha de Vipasca

Mangas y Orejas, 1999: 318.

**Texto nº 86:**

**I. 7.** “*Quien, dentro de los límites de la mina Vipascense, quiera depurar, triturar, fundir al fuego, preparada (¿en lingotes?), fraccionar, cribar, lavar escorias de plata, de cobre o polvo de escorias o “amalgamas (¿)” (=rutramina) por cantidades o por peso o bien quien de algún modo encargara hacer un trabajo de cantero empleando para su ejecución a esclavos o asalariados, lo haga saber en un plazo de tres días y pague [laguna] denarios al arrendatario, en cualquier mes antes de las primeras kalendas. Quienes no lo hicieran así, deberán pagar el doble.*

*Quien trajera de otros lugares “ricos en minerales (¿)” (=ubertumbis) “amalgama (¿)” (=rutramina) de cobre o de plata para el interior de los límites de las minas (de Vipasca), deberá pagar al arrendatario, a su socio o a su agente un denario por cada cien libras.*

*En virtud de este capítulo de la ley, las deudas contraídas con el arrendatario, su socio o agente, si no se pagaran en el día asignado, deberán ser pagadas en doble cantidad.*

*Está permitido que el arrendatario, su socio o su agente puedan tomar algo como garantía y la parte de escorias que haya sido depurada, triturada, fundida al fuego, preparada (¿en lingotes?), segmentada, cribada y lavada así como las losas que hayan sido preparadas en las canteras sean confiscadas a no ser que haya pagado lo debido al arrendatario, a su socio o a su agente. Se exceptúan los esclavos y libertos de las fundiciones de plata y de cobre que hacen jornadas de trabajo para las fundiciones de sus dueños o patronos”.*

I Plancha de Vipasca

Mangas y Orejas, 1999: 317.

**Texto nº 87:**

**I. 7.** *El conductor dispone, en defensa de su derecho, de una **pignoris capio** pero, pero además también del comiso del mineral o piedra preparados por el deudor. De tal obligación quedan exentos los esclavos y mercenarios (o **liberti**) de los **flatores argentarii aerrii** que trabajaban en las fundiciones de sus amos o patronos”.*

I. Plancha de Vipasca

D’Ors, 1953.

**Texto nº 88:**

*«Un autre produit de ces mêmes mines est ce qu’on appelle l’écume d’argent. Il y en a de trois sortes; la meilleure est appelée **chrysitis** (couleur d’or), la seconde **argyritis** (couleur d’argent), la troisième **molybditis** (couleur de plomb). Le plus souvent ces trois couleurs se trouvent dans les mêmes blocs. L’écume la plus estimée est celle l’Attique, puis vient celle de l’Espagne. La chrysitis se prépare avec la matière même du filón, l’argyritis avec de l’argent, la molybditis à partir de la fonte de plomb; -ce travail se fait à Pouzzoles, et c’est de là qu’elle tient son nom. Toutes les variétés d’écume d’argent se produisent par la fusion de leur matière de base; elles coulent d’un creuset supérieur dans un creuset inférieur d’où on les enlève avec des brochettes de fer, puis on les fait touter sur la brochette dans la flamme, pour en limiter le poids. Car, comme son nom le laisse entendre, c’est l’écume d’une matière en ébullition et en train de se constituer. Elle diffère de la scorie autant que l’écume peut différer de la lie : l’une est une impureté d’une qui se purifie, l’autre celle d’une matière purifiée. Certains distinguent deux espèces d’écume, qu’ils appellent **scirorytis** et **reumène**, la troisième espèce étant le molybdène dont nous aurons à parler à propos du plomb.*



*Pour que l'écume soit utilisable, on la fait recuire après en avoir concassé les « tubes » en morceaux de la taille de leur section. L'écume est ainsi portée au rouge sous l'action des soufflets ; puis, pour en séparer les fragments de charbon et la cendre, on la rince avec du vinaigre ».*

Plinio, *Historia Natural*, XXXIII, 106-108.

Zehnacker, 1983: 90-91.

**Texto nº 89:**

*“El litargirio se saca de una arena llamada molybditis, cocida en el horno hasta convertirse en una brasa. Hay una variedad de plata y otra de plomo. Sobresale por su calidad el del Ática, y en segundo lugar viene el de Hispania, y tras ellos los de Dicearquía”.*

Diocórides, *De Materia médica*, 5. 87.

Mangas y Myro (Eds), 2003.

**Texto nº 90:**

*“Si bien las Españas se habían librado de la guerra púnica, de algunos pueblos podía verse claramente que si se mantenían en reposo era más por miedo, conscientes como eran de su culpa, que por fidelidad; de ellos los más notables por su fuerza y por sus agravios eran Iiliturgis y Cástulo. Los de Cástulo en la prosperidad fueron aliados, pero muertos con sus ejércitos los Escipiones, se pasaron a los cartagineses. Los iliturgitanos entregaron y degollaron a los fugitivos de aquel desastre, añadiendo así a la defección un crimen. El castigo de estos pueblos a la llegada de Escipión, cuando las cosas de España eran dudosas, hubiera sido más merecido que útil. Pero ahora, reinando la paz, parecía haber llegado el tiempo de aplicar las debidas represalias; así mandó venir de Tarragona a L. Marcio y lo envió a asediar Cástulo con una tercera parte de las tropas; por su parte, con el resto del ejército llegó a las cintas jornadas a Iiliturgis. (Sigue la destrucción de Iiliturgis). ... De allí Escipión conduce su ejército a Cástulo, ciudad que defendían, no sólo los españoles allí reunidos, sino también restos del ejército cartaginés procedentes de la desbandada. Pero la noticia de la matanza de Iiliturgis precedió a la, llegada de Escipión, y el temor y la desesperación cundieron entre los defensores; y por causas diversas, pretendiendo cada parte velar por sí sin consideración a la otra, primero calladas suspicacias, más tarde una discordia abierta dividieron a los cartagineses de los españoles. Cerdubelo fue quien aconsejó abiertamente a estos últimos la rendición. Himilcón estaba al frente de los auxiliares cartagineses; a los cartagineses juntamente con la ciudad entregó Cerdubelo a los romanos por un pacto secreto. Esta victoria fue más benigna; no era tanto el agravio recibido, y la voluntaria rendición en algo había mitigado la ira”.*

Tito Livio, XXVIII, 19 y ss.

F.H.A., III, pp. 226-227.

**ANEXO 3. Listado de yacimientos documentados en el distrito minero Linares-La Carolina-Andújar.**

<b>NÚMERO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>TOPÓNIMO</b>	<b>COORD. UTM/GEOGRÁFICAS</b>	<b>HOJA</b>	<b>CRONOLOGÍA</b>	<b>FUENTE</b>
001	J-A1	Los Escoriales	x420697 y4224823	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	E. Romana	(Sandars, 1914; Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987; Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
002	J-A2	Loma de Cerrajeros	x420430 y4230895	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	E. Romana	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
003	J-A3	Cabeza Parda	x420640 y4251106	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	E. Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
004	J-A4	Cabeza Parda		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	E. Moderna (Necrópolis no definida)	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
005	J-A5	Cabeza Parda		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Moderna (no definida)	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
006	J-A6	Loma de Cerrajeros	30SVH170252	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Afloramiento de sílex	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
007	J-A7	Loma de Cerrajeros		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Afloramiento de sílex	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
008	J-A8	Castellón de San Miguel		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad de Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
009	J-A9	Loma del Contadero	X422997 Y4243003	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la	Edad del Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)

				Cabeza)		
<b>010</b>	<b>J-A10</b>	Loma del Contadero		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Ibérica-Moderno	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>011</b>	<b>J-A11</b>	Valtravieso		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>012</b>	<b>J-A12</b>	Valtravieso		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce y Romano	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>013</b>	<b>J-A13</b>	Atalayón Gordo		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce y Romano	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>014</b>	<b>J-A14</b>	Loma de la Cereceda		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>015</b>	<b>J-A15</b>	Loma de Cerrajeros		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Romana	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>016</b>	<b>J-A16</b>	Loma de Cerrajeros		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Romana	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>017</b>	<b>J-A17</b>	Loma Lagunilla		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>018</b>	<b>J-A18</b>	Loma Lagunilla		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce-Romano	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>019</b>	<b>J-A20</b>	Cerro Tornero		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>020</b>	<b>J-A21</b>	Ermita S. Miguel		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Ibérica-Moderno	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)

				Cabeza)		
<b>021</b>	<b>J-A22</b>	Lugar Nuevo		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Puente romano	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>022</b>	<b>J-A23</b>	Cerro de la Atalaya		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>023</b>	<b>J-A24</b>	Valderrozas		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>024</b>	<b>J-A25</b>	Valderrozas		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Ibero-Romano	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>025</b>	<b>J-A26</b>	Loma de Atocha	30SVH149252	883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Cobre	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>026</b>	<b>J-A27</b>	Casa del Peral		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>027</b>	<b>J-A28</b>	Casa del Peral		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>028</b>	<b>J-A29</b>	Loma de Cerrajeros		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce (hallazgo aislado)	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>029</b>	<b>J-A30</b>	Los Santos	30SVH060261	883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Cobre	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>030</b>	<b>J-A31</b>	Los Santos	420430/4230895	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Afloramiento de sílex	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)
<b>031</b>	<b>J-A32</b>	Los Santos		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Época Moderna	(Pérez, <i>et. al.</i> ,1992b)

032	J-A33	Los Santos		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Hallazgo aislado	(Pérez, <i>et. al.</i> , 1992b)
033	J-A34	Los Santos		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Afloramiento de sílex	(Pérez, <i>et. al.</i> , 1992b)
034	J-A35	Atalayón Gordo		MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Necrópolis (no definida)	(Pérez, <i>et. al.</i> , 1992b)
035	J-A36	La Lancha	30SVH060306	MSGE1:50.000, 883 (Virgen de la Cabeza)	Edad del Bronce	(Pérez, <i>et. al.</i> , 1992b)
036	J-BA1		3°47' 34" 38°8' 50 <sup>a</sup>	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Linares)	Prehistoria Antigua (Industria Lítica)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
037	J-BA2		3°47' 48" 38°8' 50"	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Linares)	Época Medieval-Moderna	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
038	J-BA3	La Boquituerta	x430320 y4222330 z375	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Baños de la Encina)	Época Romana (Republicano ?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990) (Casado, 2001)
039	J-BA4	Burguillos o Buenaplata	x430030; y4.221935; z:380	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Linares)	Época Romana (Alto Imperial ?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990) (Casado, 2001)
040	J-BA5	Casa de Don Ángel	x430215; y4221365; z345	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Linares)	Época Romana (Imperial ?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990) (Casado, 2001)
041	J-BA6	Las Mirabelas I	3°47' 38" 38°8' 16"	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000-905/1-1 (Linares)	Época Moderna	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
042	J-BA7		3°49' 00" 38°7' 22"	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000	Prehistoria Antigua (Industria Lítica)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)

				-905/1-2 (Linares)		
043	J-BA8	Las Mirabelas II	X430620; y4221610; z350	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Baños de la Encina)	Época Romana (Alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990) (Casado, 2001)
044	J-BA9		3°46'58" 38°8'39"	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Baños de la Encina)	Época Moderna	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
045	J-BA10	Huerta de Burguillos	x429890; y4222820; z335	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Época Romana (bajo-alto Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
046	J-BA11		3°47'28" 38°7'28"	MSGE1:50.000(19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Prehistoria Antigua (Hallazgo aislado de azuela)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
047	J-BA12	Las Peridillas	x430220; y4221050; z345	MSGE1:50.000 (19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Época Romana (Imperial ?)-E. Medieval	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
048	J-BA13		3°42'58" 38°06'22"		Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
049	J-BA14		3°42'03" 38°5'37"		Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
050	J-BA15		3°43'41" 38°5'15"		Neolítico Final-Cobre Antiguo-Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
051	J-BA16	Cerro Garrán	3°43'33" 38°4'35"	MSGE1:50.000 (19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Neolítico Final-Cobre Antiguo-Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
052	J-BA17	Casa de Aguilar	3°43'48" 38°4'35"	MSGE1:50.000 (19-36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Neolítico Final-Cobre Antiguo	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
053	J-BA18	Casería de Buena Plata	3°42'40" 38°7'18"	MSGE1:50.000 (19-36/905); 1:25000	Edad del Bronce	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Prospección 2006,

				Bailen (905 1); 1:10000 (905) 2-2		inédita)
<b>054</b>	<b>J-BE1</b>	Peñalosa	x430305; y4225275; z350	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA1:10.000-884/1- 4	Edad del Bronce- Ibero-Romana	(Contreras, <i>et. al.</i> , 2000; Contreras y Cámara, 2002; Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>055</b>	<b>J-BE2</b>	La Verónica	3°45'28" 38°10'24"	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA1:10.000-884/2- 4	Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>056</b>	<b>J-BE3</b>	Los Castillejos	3°44'25" 38°11'56"	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA1:10.000-884/2- 4	Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Prospección 2003, inédita)
<b>057</b>	<b>J-BE4</b>	Cien Ranas o Cerro de la Atalaya	3°43'48" 38°14'00"	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-3 (Baños-Guarromán)	Edad del Bronce (Bronce Pleno)- Ibero-Romano	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>058</b>	<b>J-BE5</b>	Cerro Salcedo	x436770; y4228730; z480'87	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños-Guarromán)	Época Romana (Republicano/alto y bajo Imperial ?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>059</b>	<b>J-BE6</b>	Cerro del Santo	x435930; y4228180; z522	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños-Guarromán)	Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>060</b>	<b>J-BE7</b>	El Basurero	x434055;	MSGE1:50.000 (19-	Edad del Cobre?-	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990;

			y4227350; Z451	35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños-Guarromán)	Bronce Pleno y fase tardo ibérica- romana republicana	Casado, 2001)
<b>061</b>	<b>J-BE8</b>	Cerro Redondo	x431640; y4230410; z454	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-3 (Villanueva-Baños)	Época Romana (Ibero-Romana Republicana)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>062</b>	<b>J-BE9</b>	Castillo de Baños (Castillo de Burgalimar)	x432170; y4225180; z437	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Edad del Cobre, época Romana (Posible Recinto Fortificado Republicano?), época medieval y moderna	(Muñoz Cobo, 1963; Corchado y Soriano, 1976; Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Castillo Armenteros <i>et al.</i> , 1992; Casado, 2001)
<b>063</b>	<b>J-BE10</b>	Casco Urbano de Baños de la Encina		MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Medieval y Moderna	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Carcoles de la Vega, 1992)
<b>064</b>	<b>J-BE11</b>	Cerro de las Obras	3°48' 50" 38°09' 43" X428836 Y4224238	MSGE1:50.000 (19- 36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Prospección 2003, inédita)
<b>065</b>	<b>J-BE12</b>		3°47' 42" 38°09' 45"	MSGE1:50.000 (19- 36/905);MTA1:10.000 905/1-1 (Linares)	Edad del Cobre- Bronce y Romano	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>066</b>	<b>J-BE13</b>	La Isla del Murquigüelo	3°48' 22" 38°10' 48"	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Edad del Bronce- Época Medieval y Moderna	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>067</b>	<b>J-BE14</b>	Piedras	x431720;	MSGE1:50.000 (19-	Bronce Pleno	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990;



		Bermejas	y4227400; z420	35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	(posible Romano- Republicano)	Casado, 2001)
<b>068</b>	<b>J-BE15</b>	Cuesta del Gatillo I	x432270; y4228790; z320	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Romano (Villa Alto-Bajo Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>069</b>	<b>J-BE16</b>	Cuesta del Gatillo II	x433165; y4228085; z330	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarromán)	Época Romana (Asentamiento alto- bajo Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>070</b>	<b>J-BE17</b>	Cerro de la Mesta	x434860; y4227400; z442	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romana (Recinto Fortificado Republicano-bajo Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>071</b>	<b>J-BE18</b>	Casa de los Rubiales	x436570; y4228128; z405	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romana (Villa Romana alto- bajo Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>072</b>	<b>J-BE 19</b>	La Nava	x437165; y4229080; y472	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romana (Villa Romana bajo Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>073</b>	<b>J-BE20</b>	Camino de la Mesta	x434480; y4227245; z420	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romana (hallazgo aislado alto Imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)

<b>074</b>	<b>J-BE21</b>	Isla del Cortijo del Murquigüelo	X428920; y4226740; z(se trata del pantano)	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Visigoda-Emiral	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Choclán y Pérez, 1990; Casado, 2001)
<b>075</b>	<b>J-BE22/J-BE-EVE</b>	Ermita de la Virgen de la Encina	x436205; y4227475; z397'5	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romana (Villa alto-bajo imperial con necrópolis asociada)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>076</b>	<b>J-BE23</b>	Ermita del Santo Cristo del Campo o del Camino	x435600; y4227370; z400	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento rural alto-bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>077</b>	<b>J-BE24</b>	Cortijo del Lentiscar	x434740; y4226840; z390	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento rural alto-bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>078</b>	<b>J-BE25</b>	Viña del Beato I	x434500; y4226660; z385	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento rural alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>079</b>	<b>J-BE26</b>	Cuesta del Santo II	x436420; y4228260; z435	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Indeterminado Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>080</b>	<b>J-BE27</b>	Los Quintos I	x431165; y4228210; z364	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4	Época Romano (Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)

				(Baños- Villanueva)		
<b>081</b>	<b>J-BE28</b>	Los Quintos II	x431725; y4228710; z330	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Visigoda- Emiral	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>082</b>	<b>J-BE29</b>	Quinto de la Majadilla	x431845; y4230020; z365	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-3 (Villanueva-Baños)	Prehistoria Reciente-Época Medieval	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>083</b>	<b>J-BE30</b>	Confluencia del río Grande y el río Pinto	x431380; y4227850; z350	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Romano (Recinto Romano- Republicano)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>084</b>	<b>J-BE31</b>	Cuesta de la Gloria	x434380; y4229429; z340	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento Rural bajo imperial?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>085</b>	<b>J-BE32</b>	Cerro del Plomo, Mina “El Centenillo”	x437470; y4244390; z641`5	MSGE1:50.000 (19-34/862) (Sta. Elena); MTA 1:10.000-862/2-4 (Baños- La Carolina)	Época Romano (Asentamiento romano republicano e imperial de carácter minero- metalúrgico)	(Domergue, 1971; Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001; Gutiérrez <i>et al.</i> , 2002)
<b>086</b>	<b>J-BE33</b>	Desembocadura del Arroyo del Murquigüelo	x428750; y4226935; z341`5	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Romano (Asentamiento rural romano alto imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>087</b>	<b>J-BE34</b>	El Murquigüelo I	x429020;	MSGE1:50.000 (19-	Época Romano	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990;

			y4226970; z346	35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	(Asentamiento indeterminado)	Casado, 2001)
<b>088</b>	<b>J-BE35</b>	El Murquigüelo II	x431845; y4230020; z365	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños- Villanueva)	Época Visigoda- Emiral	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>089</b>	<b>J-BE36</b>	Viña del Beato II	x434.250; y4226405; z380	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Romano (Villa alto-bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>090</b>	<b>J-BE37</b>	Los Ruedos	x433280; y4224990; z360	MSGE1:50.000 (19- 36/906) (Linares); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños- Guarroman)	Época Visigoda- Emiral	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>091</b>	<b>J-BE 39</b>	Las Mendozas I	x431075; y4222820; z380	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Villa alto-bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>092</b>	<b>J-BE40</b>	Las Mendozas II	x431220; y4223205; z390	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento romano republicano vinculado a la minería. Villa bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>093</b>	<b>J-BE41</b>	Las Mendozas III	x431365; y4223190; z390	MSGE1:50.000 (19- 36/905)	Época Romano (Hallazgo aislado)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)

				(Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Romano Imperial)	
<b>094</b>	<b>J-BE-42</b>		X431098 Y4223231	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Hallazgo aislado de silex	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>095</b>	<b>J-BE43</b>	Las Marquesas	x431220; y4223695; z400	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Asentamiento Romano Republicano vinculado a la minería)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>096</b>	<b>J-BE44</b>	Contraminas	x432320; y4224210; z360	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Villa Romana alto- bajo Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>097</b>	<b>J-BE45</b>	Cerrillo del Pico I	x432030; y4223975; y370	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Villa romana alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>098</b>	<b>J-BE46</b>	Cerrillo del Pico II	x432010; y4223740; y370	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva- Guarroman)	Época Romano (Villa Romano alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)

<b>099</b>	<b>J-BE47</b>	La Lisarda	x432120; y4223090; z370	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva-Guarroman)	Época Romano (Villa Romana Alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>100</b>	<b>J-BE48</b>	Renacuajar	x432340; y4223245; z365	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva-Guarroman)	Época Romano (Villa romana Alto Imperial)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>101</b>	<b>J-BE49</b>	Cerro el Tambor	X430346 Y4223634	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-1 (Baños-Villanueva-Guarroman)	Edad del Cobre	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>102</b>	<b>J-BE50</b>	El Retamón	x427170; y423530; z642	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-3 (Villanueva- Baños)	Época Romano (Recinto Fortificado romano Republicano?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>103</b>	<b>J-BE51</b>	Piedra Letrera	x426660; y4228830; z634	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Edad del Bronce (Bronce Pleno) Hallazgo aislado de época romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
<b>104</b>	<b>J-BE53</b>	Obra de los Moros	3°49' 10" 38°10' 29"	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Hallazgo aislado de placa de bronce (Bronce Final?)	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>105</b>	<b>J-BE54</b>	Arroyo de la	x432165;	MSGE1:50.000 (19-	Villa bajo Imperial	(Casado, 2001)

		Alcubilla o la Calera	y4226730; z439	35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Romana	
<b>106</b>	<b>J-BE55</b>	Arroyo del Agracejo	x433970; y4234735; z605`5	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-2 (Baños -Carboneros)	Recinto Fortificado de época Romana Republicana en zona minera	(Casado, 2001)
<b>107</b>	<b>J-BE56</b>	Cuarto del Bardal	x438065; y4228445; z380	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños -Guarromán)	Villa alto-bajo Imperial	(Casado, 2001)
<b>108</b>	<b>J-BE57</b>	Los Cañuelos	x436645; y4227585; z390	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños -Guarromán)	Posible Asentamiento rural alto Imperial?	(Casado, 2001)
<b>109</b>	<b>J-BE58</b>	Isla de la Playa	x430240; y4226375; z320?	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Posible recinto romano republicano y alto Imperial	(Casado, 2001)
<b>110</b>	<b>J-BE59</b>	Desembocadura del Arroyo de la Boquituerta	x428485; y4223560; z310	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-884/1-1 (Baños-Villanueva-Guarroman)	Posible Recinto Fortificado Romano Republicano	(Casado, 2001)
<b>111</b>	<b>J-BE60</b>	Tres Hermanas	3°45`01" 38°22`32"	MSGE1:50.000 (19-34/862) (Sta. Elena); MTA 1:10.000-884/2-4	Edad del Bronce (Bronce Pleno)?. Época alto-medieval	(Arias de Haro, 2001; Prospección 2006, inédito)

				(Baños de la Encina)		
112	J-BE61	Cortijo o Casa de Don Juan de las Vacas	x428985; y4223815; z320	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-884/1-1 (Baños-Villanueva-Guarroman)	Posible Asentamiento alto Imperial?	(Casado, 2001)
113	J-BE62	Barranco del Bu	x428390; y4249140; z871`5	MSGE1:50.000 (19-34/862) (Sta. Elena); MTA 1:10.000-884/1-3 (Baños de la Encina)	Posible recinto Fortificado romano Republicano?	(Casado, 2001; Prospección 2005, inédita)
114	J-BE63	La Campiñuela	x435010; y4225100; z350	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Hallazgo aislado romano Imperial	(Casado, 2001)
115	J-BE64	Los Picones	x435840; y4224750; z345	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-884/2-1 (Baños-Villanueva-Bailén-Linares)	Hallazgo aislado romano Imperial	(Casado, 2001)
116	J-BE65	Camino Majadavieja a	x433620; y4226250; z390	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños -Guarromán)	Villa romana alto-bajo Imperial	(Casado, 2001)
117	J-BE66	El Soldado	x433460; y4225930; z380	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños -Guarromán)	Posible Asentamiento romano alto Imperial	(Casado, 2001)
118	J-BE67	Camino del	x434100;	MSGE1:50.000 (19-	Posible	(Casado, 2001)



		Mesto	y4226120; z365	35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-4 (Baños -Guarromán)	Asentamiento romano           alto Imperial	
<b>119</b>	<b>J-BE68</b>	Navamorquín	x425500; y4228450; z765	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Necrópolis Visigoda-Emiral- Moderna?	(Pérez Bareas <i>et. al.</i> , 1992; Casado, 2001)
<b>120</b>	<b>J-BE69</b>	Cerro de la Burraca	x429184 y4230072	MSGE1:25.000 (884- 1-3) (Baños de la Encina- Villanueva de la Reina)	Edad del Bronce (Bronce Pleno?)	Prospección       2003 (Inédito)
<b>121</b>	<b>J-BE70</b>	Cerro de la Mina de la Botella	x437342 y4243079	MTA 1:10.000-862/2-4 (Baños-La Carolina); 1:25.000-862-III (El Centenillo)	Asentamiento de época Romana	(Contreras <i>et. al.</i> , 2004; 2005b;       Arboledas, 2004)
<b>122</b>	<b>J-BE71</b>	Piedra Letrera	x426897 y4228495	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Edad del Bronce	(Contreras <i>et. al.</i> , 2004; 2005b)
<b>123</b>	<b>J-BE72</b>	Loma           del Herbolar	x426502 y4227554	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Asentamiento rural alto           medieval- moderno	Prospección       2003 (Inédito)
<b>124</b>	<b>J-BE73</b>	Plaza Vieja	x425995 y4227159	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Asentamiento rural alto           medieval- moderno	Prospección       2003 (Inédito)

<b>125</b>	<b>J-BE74</b>	Fuente de los Yegüeros	x425245 y4226607	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Asentamiento rural alto medieval-moderno	Prospección (Inédito) 2003
<b>126</b>	<b>J-BE75</b>	Huerta del Gato (Arroyo de la Peregrina)	x425119 y4226489	MSGE1:50.000 (18-35/883) (Virgen de la Cabeza); MTA 1:25.000-883/IV (La Lancha); 1:10.000-883/4-4 (Andújar-Baños de la Encina-Villanueva de la Reina)	Villa romana, alto-bajo Imperial	(Contreras <i>et. al.</i> , 2004; 2005b; Arboledas, 2004)
<b>127</b>	<b>J-BE76</b>		x426982 y4227335	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Edad del Bronce?	Prospección (Inédito) 2003
<b>128</b>	<b>J-BE77</b>	El Lentiscal	x426324 y4227681	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Prehistórico/Ibero-romano? y alto Medieval?	Prospección (Inédito) 2003
<b>129</b>	<b>J-BE78</b>	La Casita de la Abuela	x426041 y4226500	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Asentamiento rural medieval-moderno	Prospección (Inédito) 2003
<b>130</b>	<b>J-BE79/80</b>	Arroyo de los Yegüeros I-II	x425304 y4225439	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-4 (Baños -Villanueva)	Villa romana alto-bajo Imperial	Prospección (Inédito) 2003

131	J-CA1	Cerro Barragán	3° 41' 20" 38° 12' 52" x439388 y4233501	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/2-3 (Baños-Guarromán)	Edad del Bronce (Bronce Pleno)	Prospección (Inédito) 2003
132	J-CA2	La Mesa	3°36' 40" 38°13' 04"	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/3-3 (Baños-Guarromán)	Neolítico Final	Prospección (Inédito) 2003
133	J-ES1	Cerro de Plaza de Armas de Sevilleja	x426030; y421685; z267	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/2-4 (Bailén-Espeluy-Mengíbar-Jabalquinto)	Ocupación desde Neolítico Final-Periodo Romano Republicano-Alto Imperial	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990; Contreras, <i>et. al.</i> , 2000; Casado, 2001)
134	J-ES2	La Casa	30SVH265092	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/2-4 (Bailén-Espeluy-Mengíbar-Jabalquinto)	Neolítico Final	(Pérez <i>et. al.</i> , 1990)
135	J-ES3	Espeluy	30SVH248102		Neolítico Final-Calcolítico	(Pérez <i>et. al.</i> , 1990)
136	J-GU1	Dehesa de Matababras o Arroyo de Argamasilla	30SVH382235	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE, 1:25.000 905-I Bailén.	Edad del Bronce-Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
137	J-GU2	Cortijada de San Higinio I	30SVH419247	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTNE,	Época Romana	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)

				1:25.000 884-IV Guarromán.		
<b>138</b>	<b>J-GU3</b>	Cortijada de San Higinio II	30SVH424243	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTNE, 1:25.000 884-IV Guarromán.	Época Romana y Medieval	(Lizcano, <i>et. al.</i> , 1990)
<b>139</b>	<b>J-GU4</b>		3°37'33" 38°10'25"	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTNE, 1:25.000 884-IV Guarromán.	Época Romana	(Pérez Bareas <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>140</b>	<b>J-GU5</b>	Cerro de las Mancebas	X445866 Y4224125	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE, 1:25.000 905-II Linares.	Yacimiento metalúrgico de época romana	(Hornos Mata y Cruz Garrido, 1987; Pérez Bareas <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>141</b>	<b>J-GU6</b>	Zocueca	x427325 y4216490 z290	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-2 (Guarromán (Zocueca)	Asentamiento rural alto-bajo Imperial	(Casado, 2001)
<b>142</b>	<b>J-GU7</b>	La Colonia	x428.220 y4.215.880 z325	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTA 1:10.000-905/1-2 (Guarromán (Zocueca)	Asentamiento rural romano indeterminado	(Casado, 2001)
<b>143</b>	<b>J-GU8</b>	Casa de Juan Ese	30SVH413288	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina)	Calcolítico	(Lizcano <i>et. al.</i> , 1990)
<b>144</b>	<b>J-I1</b>	Cerro del Pino	30SVH502149	MSGE1:50.000 (19-36/905)	Edad del Cobre (Cobre Final)	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)

				Linares. MTNE 1:25.000 905-IV Estación Linares- Baeza		
<b>145</b>	<b>J-12</b>	Cortijo de Peñarrubia	30SVH509158	MSGE1:50.000 (19- 36/905) Linares	Edad del Cobre (Cobre Antiguo. Ibérico Tardío)	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>146</b>	<b>J-13</b>				Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>147</b>	<b>J-15</b>				Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>148</b>	<b>J-16</b>	Vado de las Hoyas I	30SVH559155	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Neolítico Final. Época Romana y Medieval	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>149</b>	<b>J-17</b>	Vado de las Hoyas II	30SVH559151	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre. Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>150</b>	<b>J-18</b>			MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>151</b>	<b>J-19</b>			MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Época Romana	((Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>152</b>	<b>J-110</b>			MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>153</b>	<b>J-111</b>			MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Úbeda)	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
<b>154</b>	<b>J-112</b>	Cortijo de Capones I	30SVH493115	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-IV Estación Linares- Baeza.	Cobre Antiguo y Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)

155	J-I13	Cortijo Capones II	de	30SVH488107	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-IV Estación Linares-Baeza.	Neolítico Final	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
156	J-I14	Cortijo Capones III	de	30SVH486105	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares)	Edad del Cobre (Cobre Final)	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
157	J-I15				MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-IV Estación Linares-Baeza.	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
158	J-I16	Los Cipreses		30SVH494123	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-IV Estación Linares-Baeza.	Neolítico Final	(Pérez <i>et. al.</i> 1992a)
159	J-JB1	Cortijo Sancho I	de	x437200 y4211700	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce y Época Romana	(Lízcana <i>et. al.</i> , 1990; Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
160	J-JB2	Cortijo Sancho II	de	x436900 y4211700	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre y Bronce	(Lízcana <i>et. al.</i> , 1990; Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
161	J-JB3	Cortijo Sancho III	de	x436650 y4210050	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)

				1:25.000 905-III Jabalquinto.		
<b>162</b>	<b>J-JB4</b>	Jabalquinto I	30SVH374085	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Neolítico Final	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>163</b>	<b>J-JB5</b>	Jabalquinto II	30SVH379090	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Neolítico Final y Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>164</b>	<b>J-JB6</b>	Casilla de la Fuente Nueva	x438.050 y4.210.325	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>165</b>	<b>J-JB7</b>	Puntal del Cuerno	30SVH400100	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>166</b>	<b>J-JB8</b>	Estación de Bailén I (Estación de Espeluy I)	x431049 y4209681	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre y Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>167</b>	<b>J-JB9</b>	Casa del Barquero I	30SVH391065	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>168</b>	<b>J-JB10</b>	Legio de Jabalquinto	x436200 y4208600	MSGE1:50.000 (19-36/905)	Neolítico Final. Edad del Cobre y	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)

				(Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Bronce	
<b>169</b>	<b>J-JB11</b>	Jabalquinto III	30SVH358087	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>170</b>	<b>J-JB12</b>	A. del Taray	30SVH367073	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>171</b>	<b>J-JB13</b>	Cerro de las Cabezadas	30SVH352075	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>172</b>	<b>J-JB14</b>		x439250 y4210880	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>173</b>	<b>J-JB15</b>	Estación de Bailén II	x430580 y4209654	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre y Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>174</b>	<b>J-JB16</b>	Guadiel Norte I	x428909 y4209393	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre y Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>175</b>	<b>J-JB17</b>	Guadiel Norte II	x428598	MSGE1:50.000 (19-	Edad del Cobre-	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a;



			y4209454	36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Bronce y Época Romana	García Solano, 2004)
<b>176</b>	<b>J-JB18</b>	Guadiel Norte	x428356 y4209100	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce	(García Solano, 2004)
<b>177</b>	<b>J-JB19</b>	Guadiel Norte V	x427780 y4209546	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce	(García Solano, 2004)
<b>178</b>	<b>J-JB20</b>		x427384 y4209470	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Bronce	(García Solano, 2004)
<b>179</b>	<b>J-JB21</b>	Guadiel Norte III	30SVH272096	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>180</b>	<b>J-JB22</b>	Guadiel Norte IV	x426934 y4209294	MSGE1:50.000 (19- 36/905) (Linares); MTNE 1:25.000 905-III Jabalquinto.	Edad del Cobre y Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; García Solano, 2004)
<b>181</b>	<b>J-LC1</b>	Guindillos	x440.570 y4.239.980 z587	MSGE1:50.000 (19- 35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/1-3 (Baños de la Encina-	Asentamiento en altura Visigodo- Emiral, posiblemente asociado a la	(Casado, 2001)

				La Carolina)	minería?	
<b>182</b>	<b>J-LC2</b>		3°35`12" 38°16`19 <sup>a</sup>	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/4-1 (Baños de la Encina-La Carolina)	Prehistoria Reciente	
<b>183</b>	<b>J-LC3</b>	El Ochoavo	3°35`12" 38°16`19"	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/4-1 (Baños de la Encina-La Carolina)	Neolítico Final y Edad del Cobre	
<b>184</b>	<b>J-LC4</b>	Castillo de la Mina	x447860 y4239420 z661`5	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/4-1 (Sta. Elena-La Carolina)	Probable Recinto Fortificado Romano Republicano	(Domergue, 1987; Casado, 2001)
<b>185</b>	<b>J-LC5</b>	Las Torrecillas o Las Torrecillas de San Telmo	x444700 y4.236.225 z624	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/3-2 (Baños de la Encina-Carboneros-La Carolina)	Posible Oppidum Ibérico y Asentamiento Romano Republicano de carácter minero	(Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987; Casado, 2001; Prospección 2003-2006)
<b>186</b>	<b>J-LC6</b>	Cerro de los Castellones	x440780 y4240980 z733`5	MSGE1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/3-1 (Baños de la Encina-La Carolina)	Recinto Fortificado Romano Republicano y época medieval	(Casado, 2001)
<b>187</b>	<b>J-LC7</b>	Los Guindos	x440640 y4240920	MSGE1:50.000 (19-35/884)	Asentamiento Visigodo-Emiral y	(Casado, 2001)

			z670	(La Carolina); MTA 1:10.000-884/3-1 (Baños de la Encina-La Carolina)	Época Moderna	
<b>188</b>	<b>J-LC8</b>	Cortijo de Amelia	30SVH456348	MSGE 1:50.000 (19-35/884) (La Carolina)	Neolítico Final	
<b>189</b>	<b>J-LC9</b>	La Calera	30SVH453346	MSGE 1:50.000 (19-35/884) (La Carolina)	Prehistoria Reciente	
<b>190</b>	<b>J-LC10</b>	Fuente Spys	x447280 y4237310 z606	MSGE 1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/4-2 (La Carolina-Vilches)	Instalación minera de Época Romana Alto Imperial	(Domergue y Tamain, 1971; Domergue, 1987; Choclán <i>et. al.</i> , 1990)
<b>191</b>	<b>J-LC11</b>	Casas Nuevas	x445530 y4235960 z574	MSGE 1:50.000 (19-35/884) (La Carolina); MTA 1:10.000-884/3-2 (Baños de la Encina-Carboneros-La Carolina)	Necrópolis relacionada con Fuente Spys. Posiblemente Romano alto Imperial con antecedente republicano?	(Casado, 2001)
<b>192</b>	<b>J-L1</b>	Cerro Pelao	x438763 y4222783	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992; García Solano, 2004)
<b>193</b>	<b>J-L2</b>	Cerro del Chantre	X444661 Y4223571	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Medieval y Moderna	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)
<b>194</b>	<b>J-L3</b>	Tobaruela	x440575 y4213725	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992; García Solano, 2004)
<b>195</b>	<b>J-L4</b>	Castro de la Magdalena	X447908 Y4219554	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre (Pleno y Final)	(Nocete <i>et. al.</i> , 1988; Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)

196	J-L5	El Piélago	30SVH522218	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)
197	J-L6	Alto de los Yesares I	30SVH511206	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)
198	J-L7	Antiguas oficinas de La Cruz	X438610 Y4220522	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)
199	J-L8	Majada Rasa	30SVH381181	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a; Lizcano <i>et al.</i> , 1992)
200	J-L9	Casa del Barquero I	30SVH397068	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre, época romana, época medieval	(Pérez <i>et. al.</i> , 1992a)
201	J-L10			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
202	J-L11		x440655 Y4210550	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
203	J-L12	Tobaruela II	X441860 Y4214100	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce. Época Romana	(García Solano, 2004; Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
204	J-L13			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
205	J-L14	Puente de Peñarrubia	30SVH504166	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre (Cobre Antiguo) y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
206	J-L15	Alto de los Yesares II	30SVH508201	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Neolítico Final y Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
207	J-L16	A. Olivas de Náquer	30SVH514180	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
208	J-L17	Torrubia I	10SVH410082	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre y Época Medieval	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
209	J-L18	Vado de Torrubia	30SVH425081	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1990)

210	J-L19			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
211	J-L20			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
212	J-L21	Cástulo	x445366 y4210405	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce, Oppidum ibérico, ciudad romana y fortaleza medieval	(Blázquez, 1975; 1979; 1985; Blázquez y García-Gelaber, 1994; Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
213	J-L22	Cortijo de Náquer		MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
214	J-L23	A. de Balenzuela I	30SVH478135	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
215	J-L24	A. de Balenzuela II	30SVH474131	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
216	J-L25			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
217	J-L26	A. de Balenzuela II	30SVH470135	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
218	J-L27			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
219	J-L28			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Ibérica	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
220	J-L29	Cerro Balenzuela	30SVH465126	MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Edad del Bronce y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
221	J-L30			MSGE 1:50.000 (20-36) 905, Linares	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
222	J-M1	Las Cabrerizas	4°06'45" 38°4'07"	MTNE 1:50.000 (18-36) 904, Andújar	Edad del Bronce	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1990)
223	J-M2	Lugar Nuevo	4°06'23" 38°09'07"	MTNE 1:50.000 (18-36) 904, Andújar	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992b)
224	J-R1	A. del Valdío	30SVH581159	MSGE 1:50.000 (19-	Edad del Cobre	(Pérez Barea <i>et. al.</i> ,

				36) 906, Úbeda	(Cobre Antiguo)	1992b)
225	J-R2	Salto de los Escuderos		MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
226	J-R3			MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda	Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
227	J-R4	Casa de la Berrucosa I	30SVH619195	MSGE1:50.000 (19-36) 905, Úbeda	Edad del Cobre (Cobre Antiguo y Pleno)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
228	J-R5	Casa de la Berrucosa II	30SVH615192	MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
229	J-R6	Casa de la Berrucosa III	30SVH615189	MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
230	J-R7				Época Ibérica	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
231	J-SE	Cerro del Cura	x451000 y4240730 z744	MSGE1:50.000 (19-35) 884, La Carolina; MTA 1:10.000-884/4-1 (Sta. Elena-La Carolina)	Recinto Fortificado Romano Imperial	(Casado, 2001)
232	J-T1	Molino de Calдона	30SVH456091	MSGE 1:50.000 (19-36) 905, Linares	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
233	J-T2			MSGE 1:50.000 (19-36) 905, Linares	Época Romana y Época Medieval	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
234	J-V1	Giribaile	X457849 Y4219652	MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda; MTA 1:10.000 (906) 1-1 Vilches.	Edad del Bronce (Bronce Pleno y Final). Época Ibérica y Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)

<b>235</b>	<b>J-V2</b>	Cerro del Salto		MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda.	Edad del Bronce (Bronce Pleno y Final)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>236</b>	<b>J-V3</b>	A. de Giribaile	30SVH595193	MSGE1:50.000 (19-36) 906, Úbeda.	Neolítico Final	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>237</b>	<b>J-V4</b>				Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>238</b>	<b>J-V5</b>	Ladera de Giribaile	30SVH571200	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad Del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>239</b>	<b>J-V6</b>	La Atalayuela o Cerro de la Cruz	30SVH559179	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre y Bronce	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>240</b>	<b>J-V7</b>	Miralrío I	30SVH537165	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares)	Edad del Cobre (Cobre Antiguo)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>241</b>	<b>J-V8</b>	Miralrío II	30SVH535164	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Linares)	Edad del Cobre (Cobre Antiguo) y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>242</b>	<b>J-V9</b>				Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>243</b>	<b>J-V10</b>	A. del Giribaile II	30SVH600190	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre (Cobre Antiguo) y Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>244</b>	<b>J-V11</b>				Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>245</b>	<b>J-V12</b>				Época Romana	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>246</b>	<b>J-V13</b>	Guadalimar Oeste I	30SVH577168	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre y Época Ibérica (Ibérico Tardío)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
<b>247</b>	<b>J-V14</b>	Guadalimar Oeste II	30SVH587173	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre y Época Ibérica (Ibérico Tardío)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)

248	J-V15	Guadalimar Oeste III	30SVH592175	MSGE1:50.000 (19-36/905) (Úbeda)	Edad del Cobre y Época Ibérica (Ibérico Tardío)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
249	J-V16	Cerro de las Casas I			Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
250	J-V17	Cerro de las Casas II			Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
251	J-V18				Edad del Bronce (Bronce Pleno)	(Pérez Barea <i>et. al.</i> , 1992a)
252	J-VR1	Siete Piedras	x424870 y4227630 z653`5	MSGE1:50.000 (18-35/883) (Virgen de la Cabeza); MTA 1:10.000-883/4-4 (Andujar-Baños de la Encina y Villanueva de la Reina)	Edad del Cobre (Cobre Antiguo) y Asentamiento en altura Visigodo-Medieval	(Lizcano <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
253	J-VR2	Salas de Galiarda	x424840 y4228080 z747`5	MSGE1:50.000 (18-35/883) (Virgen de la Cabeza); MTA 1:10.000-883/4-4 (Andujar-Baños de la Encina y Villanueva de la Reina)	Época Romana Republicano. Se trata de una mina fortificada Romana y fundición	(Sandars, 1914; Lizcano <i>et. al.</i> , 1990; Casado, 2001)
254	J-VR3	Navamorquín	30SVH258285	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-3 (Villanueva de la Reina-Andujar-Espeluy-Bailén-Guarromán)	Edad del Bronce	(Lizcano <i>et. al.</i> , 1990)
255	J-VR4					



<b>256</b>	<b>J-VR5</b>					
<b>257</b>	<b>J-VR6</b>					
<b>258</b>	<b>J-VR7</b>	Cuevas de Licurgo	30SVH211111	MTA 1:10.000-883/4-4 (Andujar-Baños de la Encina y Villanueva de la Reina)	Neolítico Final y Edad del Cobre	(Nocete <i>et. al.</i> , 1987)
<b>259</b>	<b>J-VR8</b>					
<b>260</b>	<b>J-VR9</b>					
<b>261</b>	<b>J-VR10</b>	Las Viñas	30SVH160074	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-3 (Villanueva de la Reina-Andujar-Espeluy-Bailén-Guarromán)	Neolítico Final y Edad del Cobre	(Nocete <i>et. al.</i> , 1987)
<b>262</b>	<b>J-VR11</b>					
<b>263</b>	<b>J-VR12</b>					
<b>264</b>	<b>J-VR13</b>					
<b>265</b>	<b>J-VR14</b>					
<b>266</b>	<b>J-VR15</b>					
<b>267</b>	<b>J-VR16</b>	Cruce	30SVH184090	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-3 (Villanueva de la Reina-Andujar-Espeluy-Bailén-Guarromán)	Edad del Cobre	(Nocete <i>et. al.</i> , 1987)
<b>268</b>	<b>J-VR17</b>					
<b>269</b>	<b>J-VR18</b>					

<b>270</b>	<b>J-VR19</b>					
<b>271</b>	<b>J-VR20</b>					
<b>272</b>	<b>J-VR21</b>					
<b>273</b>	<b>J-VR22</b>					
<b>274</b>	<b>J-VR23</b>					
<b>275</b>	<b>J-VR24</b>					
<b>276</b>	<b>J-VR25</b>	Milanos	x424290 y4213480 z304	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-3 (Villanueva de la Reina-Andujar-Espeluy-Bailén-Guarromán)	Villa Alto-bajo Imperial/Posibe Asentamiento rural visigodo-emiral	(Casado, 2001)
<b>277</b>	<b>J-VR26</b>	La Nava de Andujar o Santa Amalia I	x423880 y4224666 z405	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán-Andujar)	Necrópolis Tardorromana	(Casado, 2001)
<b>278</b>	<b>J-VR27</b>	Santa Amalia II	X423515 Y4224945	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán-Andujar)	Torre, época indeterminada	Prospección 2003, inédita
<b>279</b>	<b>J-VR28</b>		X424442 Y4225839	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina,	Indeterminado	Prospección 2003, inédita

				Villanueva de la Reina		
<b>280</b>	<b>J-VR29</b>		X424843 Y4226387	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina	Indeterminado	Prospección inédita 2003,
<b>281</b>	<b>J-VR30</b>	Santa Amalia III	X423475 Y4224722	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán-Andujar)	Indeterminado	Prospección inédita 2003,
<b>282</b>	<b>J-VR31</b>	Santa Amalia IV	X423561 Y4234613	MSGE1:50.000 (18-36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán-Andujar)	Indeterminado	Prospección inédita 2003,
<b>283</b>	<b>J-VR32</b>		X422356 Y4244657	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina	Indeterminado	Prospección inédita 2003,
<b>284</b>	<b>J-VR33</b>	Cerro de Las Alas I	X4233659 Y4244874	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina,	Indeterminado	Prospección inédita 2003,

				Villanueva de la Reina		
<b>285</b>	<b>J-VR34</b>		X422796 Y4226116 Z497	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina	Romano?	Prospección 2003, inédita
<b>286</b>	<b>J-VR35</b>	Cerro de Las Alas II	X422443 Y4226362	MSGE1:50.000 883 Virgen de la Cabeza; MTA 1:10.000 883 (4-4) Andújar, Baños de la Encina, Villanueva de la Reina	Indeterminado	Prospección 2003, inédita
<b>287</b>	<b>J-VR36</b>		X422724 Y4224512 Z464	MSGE1:50.000 (18- 36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán- Andujar)	Indeterminado	Prospección 2003, inédita
<b>288</b>	<b>J-VR37</b>		X423182 Y4224513 Z435	MSGE1:50.000 (18- 36/904) (Andújar); MTA 1:10.000-904/4-1 (Villanueva de la Reina-Guarromán- Andujar)	Indeterminado	Prospección 2003, inédita

## SIMBOLOGÍA

**Denominación:** Las letras que componen las siglas de identificación, corresponden con las iniciales de los términos municipales donde se encuentran los asentamientos, las cuales siempre están precedidas por la letra de la provincia, en este caso, la J de Jaén, y seguidas del número correspondiente de yacimiento. Con esta denominación, hemos mantenido la misma nomenclatura empleada por los primeros prospectores que llevaron a cabo los trabajos de campo en el valle del Jándula (Pérez *et al.*, 1992b), Rumblar (Lizcano *et al.*, 1990; Nácete *et al.*, 1987) y Depresión Linares-Bailen (Lizcano *et al.*, 1992; Pérez *et al.*, 1992a).

**A:** Andújar

**BA:** Bailen

**BE:** Baños de la Encina

**CA:** Carboneros

**ES:** Espeluy

**GU:** Guarromán

**I:** Ibros

**JB:** Jabalquinto

**L:** Linares

**LC:** La Carolina

**M:** Marmolejo

**R:** Rus

**SE:** Santa Elena

**T:** Torreblascopedro

**V:** Vilches

**VR:** Villanueva de la Reina

**Anexo 4.** Listado de yacimientos minero-metalúrgicos del Distrito Linares-La Carolina-Andújar

Nº	Denominación	Término municipal	Equivalencia Catálogo Domergue	Equivalencia Catálogo Univ. Granada	Nº de Est.	Coord. UTM	Tipología	Cronología	Yacimientos próximos
<b>01</b>	Arroyo de Valquemado	Andújar	J-1	-----	-----	x = 395453 y = 4231026	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>02</b>	Cerro de los Venados	Andújar	J-2	-----	-----	x = 397035 y = 4235084	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>03</b>	Mina de Valquemado	Andújar	J-3	-----	-----	x = 400884 y = 4233030	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>04</b>	Arroyo de la Aliseda (Lisea)	Andújar	J-4	-----	-----	x = 399589 y = 4229116	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>05</b>	Arroyo El Fresnillo y el Coche	Andújar	J-5	-----	-----	x = 403675 y = 4221824	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>06</b>	El Humiliadero o Humilladero	Andújar	J-6	-----	-----	x = 399589 y = 4229116	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	-----
<b>07</b>	Navalasnó	Andújar	J-7	-----	-----	x = 405015 y = 4227525	Mina (rafas)	Prehistoria Reciente; época Romana	J-A-30

<b>08</b>	Los Escoriales	Andújar	J-8	J-A2, A15 y A16	-----	x = 419466 y = 4226731	Mina, fundición y asentamientos fortificados	Prehistoria Reciente, época Romana Republicana y Altoimperial	J-A2, A15 y A16
<b>09</b>	Las Minillas	Villanueva de la Reina			Est. 201	x = 422040 y = 4224311	Mina	Prehistoria Reciente?, época tardorromana-altomedieval? y época contemporánea (años 50 s. XX)	Est. 203 y 204
<b>10</b>	Salas de Galiarda	Baños de la Encina-Villavueva de la Reina	J-10	J-VR-2	Est. 47, 55, 56, 57	x = 424822 y = 4228113	Poblado, mina-fundición fortificado	Romano republicano, s. II-I a.C.	J-VR-1
<b>11</b>	Huerta del Gato	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 83 y 87	x = 424975 y = 4226677	Villa romana-fundición?	Época Romana, altoimperial-bajoimperial, s. I a.C.-III d.C.	J-VR-1; VR-1; BE-76
<b>12</b>	Arroyo de Los Yegueros I y II	Baños de la Encina	-----	J-BE-79 y 80	Est. 102 y 103	x = 425395 y = 4225422	Villa romana-fundición?	Época Bajo Imperial Tardorromana	J-BE-75, 76, 77, 78; J-VR-30.
<b>13</b>	Rafa de Baños de la Encina o mina El	Baños de la Encina	J-11	-----	Est. 5-10	x = 431896 y = 4224448	Mina	Edad del Cobre, Bronce, Romano	J-BE-9, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47,

	Polígono- Contraminas							Republicano e Imperial?, Contemporánea	48, 49
<b>14</b>	Arroyo del Murquigüelo	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 27, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 49 y 52	x = 427357 y = 4228324	Mina (pozos, socavones y rafas)	Prehistoria Reciente?, época Romana?, época Contemporánea	J-VR-2; J- BE-3, 50 y 51
<b>15</b>	Área de D <sup>a</sup> Eva: la mina de José Martín Palacios,	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 44 y 45	x = 428445 y = 4229598	Mina (pozos y rafa)	Edad del Bronce y época Romana.	J-BE-50, 51, 69
<b>16</b>	Solana de Matavacas	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 112	x = 430347 y = 4239478	Mina	Época romana? y contemporánea	-----
<b>17</b>	Las Encebras	Baños de la Encina- Villanueva de la Reina- Andújar	-----	-----	Est. 129 y 130	x = 424738 y = 4247019	Yacimiento metalúrgico	Alto Medieval	-----



<b>18</b>	Cerro del Manzano	Andújar	-----	-----	Est. 131	x = 421093 y = 4245090	Mina	Época romana? Contemporánea	-----
<b>19</b>	Piedra La Cuna	Andújar	-----	-----	Est. 132, 133, 134	x = 419974 y = 4244973	Mina	Alto-medieval? y s. XX (años 50)	Est. 135, (Collado del Manzano)
<b>20</b>	Filón Mirador	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 68, 69, 70, 154, 161, 162, 164, 165, 166.	x = 436017 y = 4244066	Mina, pozos y socavones de desagüe	Época romana (s. II a.C.-II d.C.). Época alto-medieval? s. XVI y XIX-XX	BE-32, Est. 146 (escorial Arroyo Ministivel), Est. 150 (fundición La Tejeruela) y Est. 153 (escorial Santo Tomás)
<b>21</b>	Filón Pelaguindas	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 170, 174 y 180.	x = 437413 y = 4244542	Mina y socavones de desagüe	Época romana (s- I a.C.-II d.C.), s.XIX y XX	BE-32
<b>22</b>	Cerro del Plomo	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	BE-32	-----	x = 437475 y = 4244389	Fundición o yacimiento metalúrgico	Época romana, s. II a.C.-s. II d.C.	Est. 67 y 171.
<b>23</b>	Cerro Este Cerro del	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 67 y	x = 437702 y = 4244650	Fundición - escorial	Época romana? y s.XX	BE-32

	Plomo	(El Centenillo)			171.				
<b>24</b>	Escorial de Río Grande	Baños de la Encina (El Centenillo)	-----	-----	Est. 172	x = 437866 y = 4244741	Fundición-escorial	Época romana? y s.XX	BE-32; Est. 67 y 171
<b>25</b>	Filón Perdiz	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	-----	x = 436322 y = 4243777	Mina, pozos y rafas	Época romana	-----
<b>26</b>	Fundición Pozo de Santo Tomás	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 153	x = 436213, y = 4244249	Fundición	Época romana (s. II-I a.C.)	Est. 150 (La Tejeruela) y Est. 146 (Escorial Arroyo Ministivel)
<b>27</b>	La Tejeruela	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 150	x = 435581 y = 4244792	Fundición	Época romana (s. II-I a.C.); Alto Medieval Emiral y Califal	Est. 151 y 152
<b>28</b>	La Fabriquilla	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 150 y 151	x = 435455 y = 4245619	Fundición	Época romana (s. I-III d.C.); Alto Medieval	Est. 150 (La Tejeruela), 191 (BE-60) (Hermana Oeste), 192 (escorial Tres)

									Hermanas), 193 (Hermana Central) y 194 (Hermana Este)
<b>29</b>	Fundición del Cerro de las Tres Hermanas	Baños de la Encina (El Centenillo)	-----	-----	Est. 192	x = 434722 y = 4246808	Fundición	Romana Republicana (s. II-I a.C.	Est. 191 (Hermana Oeste), 193 (Hermana Central), 194 (Hermana Este).
<b>30</b>	Fundición Arroyo Ministivel	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 146 y 147	x = 435250 y = 4242939	Fundición	Época romana	-----
<b>31</b>	Pozos mineros del filón Ranchero	Baños de la Encina (El Centenillo)	-----	-----	Est. 159 y 160	x = 436252 y 4242978	Mina, pozos	s. XX y época romana?	Est. 144 y 145 (Fundición Funte Pilé)
<b>32</b>	Filón Sur	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 61, 85, 175, 177, 178	x = 437043 y = 4242957	Mina, rafa y socavones	Época romana (s. II a.C. y II d.C.)	Est. 62=BE- 70 (Cerro Mina La Botella)

<b>33</b>	Rafas mina El Macho, pozo San Eugenio	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 63, 64, 176.	x = 437536 y = 4243366	Mina, rafa	Época romana	Est. 62=BE-70 (Cerro Mina La Botella)
<b>34</b>	Fundición Fuente Pilé o Pilet	Baños de la Encina (El Centenillo)	J-12	-----	Est. 144 y 145.	x = 435934 y = 4242219	Fundición	Época romana y medieval?	Est. 61 (rafa filón Sur), 159, 160 (pozos filón Ranchero), 177, 178 (mina San Guillermo)
<b>35</b>	Los Guindos	Baños de la Encina y La carolina	J 13	J-LC-6, J-LC-7	Est. 73, 186 y 187	x = 440441 y = 4240680	Mina y poblados fortificados	Época romana republicana (s. II-I a.C. y época tardoantigua-altomedieval (VI-IX))	J-LC-1 (Los Guindillos), J-LC-6 (Cerro de Los Castellones), J-LC-7 (Los Guindos), Est. 186, Est. 187
<b>36</b>	Fundición de la carretera JV-5031	Baños de la Encina (El Centenillo)	-----	-----	Est. 148	x = 436945 y = 4241254	Fundición	Época romana o Altomedieval?	Est. 73
<b>37</b>	Escorial "Los Escoriales"	Baños de la Encina	-----	-----	Est. 184	x = 438505 y = 4240345	Fundición	Romana? y época contemporánea	Est. 186 (Cerro Pardiñas o

									Peñón colorado)y 187
<b>38</b>	Los Guindillos	La Carolina	-----	J-LC-1	-----	x = 440570 y = 4239980	Fundición o yacimiento metalúrgico	Época romana republicana? y época visigoda-emiral	Est. 186 y 187, J-LC-6 (Cerro de los Castellones) y J-LC-7 (Los Guindos)
<b>39</b>	Las Torrecillas-San Telmo	La Carolina	J 17	LC-5	Est. 217	x = 444422 y = 4234917	Mina, pequeña fundición asociado a un poblado minero	Ibérico Tardío/Romano Republicano y Alto-medieval (s. IX-X)	J-LC-5 (Las Torrecillas o Torrecillas de San Telmo)
<b>40</b>	Fuente Espí	La Carolina	J 20	J-LC-10	-----	x = 447226 y = 4237401	Fundición	Época tardo-republicana y Alto Imperial, s. I a.C.-I d.C.	J-LC-5 (Las Torrecillas o Torrecillas de San Telmo) y J-LC-54 (Mina El Castillo)
<b>41</b>	Mina El Castillo	La Carolina	J 19	J-LC-4	-----	x = 447860 y = 4239420	Mina y fundición	Época romana-republicana (s. II-I a.C.), época medieval	J-LC-10 (Fuente Espí)

42	Mina Venta Quemada	La Carolina	J 18	-----	-----	x = 448530 y = 4241480	Mina	Época romana?	J-SE-1 (Cerro del Cura o Mojón), J-LC-4 (Mina de El Castillo).
43	Mina de San Gabriel	San Elena	J 30	J-SE-1	Est. 218 y 219	x = 451656 y = 4241482	Mina y Fundición	Época romana, Alto-imperial y republicana?	J-SE-1
44	Mina El Hondillo-Atalaya	Navas de San Juan	J 29	-----	Est. 221	x = 472508 y = 4226936	Mina	Época romana? y s. XX	-----
45	Monte Venero	Santisteban del Puerto	J-31	-----	-----	x = 471613 y = 4246241	Mina	Época romana?	-----
46	Mina Barranco Hondillo	Montizón	J-27	-----	-----	x = 484890 y = 4249084	Mina	Época romana?	-----
47	Mina Los Engrabos o El Avellanar	Montizón	J-28	-----	-----	x = 484147 y = 4246479	Mina	Época romana	-----
48	Los Palazuelos	Carboneros	J 14	-----	Est. 213 y 222	x = 436252 y = 4242978	Mina y fundición fortificada	Época romana, s I a. C.-II d.C.	-----
49	Valdeinfierno I	Carboneros y Vilches	J 15	-----	Est. 204 y 214	x = 449717 y = 4226263	Mina	Época romana y tardoantiguo-altomedieval	J 14, Est. 213 y 222 (Los Palazuelos), San Julián

<b>50</b>	Valdinierno II	Carboneros y Vilches	-----	-----	Est. 205, 206, 207 y 208	x =450648 y =4225332	Mina	Época romana	Fundición de San Julián
<b>51</b>	Fundición de San Julián	Vilches	-----	-----	-----	x = 452529 y =4226382	Fundición	Época romana, s. II a.C.-I d.C.	-----
<b>52</b>	Cerrillo del Cuco	Vilches	-----	-----	-----	x =458683 y =4227413	Villa romana y planta metalúrgica	Villa romana Alto-Bajo Imperial	-----
<b>53</b>	Mina de Cuatro Amigos y Santa Agueda	Vilches	-----	-----	Est. 224 y 225	x =460506 y =4221787	Mina	Época ibero-romana	J-32 y Est. 223, fundición La Laguna
<b>54</b>	Fundición La Laguna	Vilches	J 32	-----	Est. 223	x =458447 y =4221194	Fundición	Época romana, s II-I a. C.	J- V-1 (Giribaile).
<b>55</b>	Rafa de San Ignacio I (Pozo Zulueta, Arrayanes)	Linares	-----	-----	Est. 181	x =445612 y =4223402	Mina	Edad del Bronce, Época romana, s. II-I a.C., época medieval (Emiral o califal).	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas), J-L-4 (Castro de la Magdalena)
<b>56</b>	Rafa de San Ignacio II (pozo San Ignacio, Arrayanes)	Linares	J 25	-----	Est. 182	x =445699 y =4223068	Mina	Edad del Bronce, época romana, s II a.C.-I d.C., época medieval	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas), J-L-4 (Castro de la

									Magdalena)
<b>57</b>	Filón La Cruz	Linares	J 24,	-----	Est. 188, 189 y 190	x =445196 y =4223702	Mina	Edad del Bronce, época romana, medieval	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas), J-L-1 (Cerro Pelao), J-L-2 (Cerro del Chantre), J- L-4 (Castro de la Magdalena)
<b>58</b>	Cerro de las Mancebas	Guarromán	J 24 y 25	J-GU-5	-----	x =445823 y =4224101	Fundición y villa romana	Época romana, s. II-I a.C., Alto y Bajo Imperial.	Est. 181, 182 (Rafas de San Iganacio), Est. 188, 189 y 190 (mina La Cruz).
<b>59</b>	Filón El Mimbre-La Luz	Linares y Guarromán	J 26		Est. 206 y 210	x = 447082 y =4224379	Mina	Época romana?	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas), J-L-2 (Cerro del Chantre), J-L-4 (Castro de la Magdalena)
<b>60</b>	Cerro el Chantre	Linares	-----	J-L-2,	Est. 196, 197,	x= 444683 y=4223558	Mina y poblado	Época romana y época medieval	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas),



					198, 199, 200				Est. 181, 182 (Rafas de San Iganacio), Est. 188, 189 y 190 (mina La Cruz)
<b>61</b>	Los Alemanes	Linares	J 23	-----	-----	x =444451 y =4222719	Mina	Época romana?	J-GU-5 (Cerro de las Mancebas), J-L-2 (Cerro del Chantre), Est. 141, Cerro de San Bartolome
<b>62</b>	Mina San roque	Linares	J 21	-----	-----	x = 444448 y = 4222725	Mina	Época romana	Est. 141 (Cerro de San Bartolome), J-L-2 (Cerro del Chantre)
<b>63</b>	Mina Pozo El Chaves	Linares	J 22	-----	Est. 139 y 140	x= 443196 y= 4222395	Mina	Prehistoria Reciente? y época romana?	Est. 141 (Cerro de San Bartolome), J-L-2 (Cerro del Chantre)
<b>64</b>	Cerro de San Bartolomé	Linares	-----	-----	Est. 141,	x = 443491 y = 4223195	Poblado fortificado y	Romano republicano,	-----

					142, 143		mina	altomedieval?	
<b>65</b>	Horno del Castillo	Guarromán	-----	-----	-----	x = 440583 y = 4225532	Fundición? y horno de cerámica	Romano republicano y Alto y Bajo Imperial	-----
<b>66</b>	Filón Cobre- Cerro Hueco	Bailén y Guarromán	J 9	-----	Est. 136	x =438238 y =4221175	Mina	Edad del Bronce, Época romana	J-L-1 (Cerro Pelao), J- GU-1 (Dehesa de Matacabras, J-L-7
<b>67</b>	Cerro de la Buena Plata o Atalayones	Bailén	-----	J-BA-18	Est. 137	x =437514 y =4219414	Pobaldo y mina	Edad del Bronce, época romana?	J-BA-13, J- L-8

**ANEXO 5. Tablas de resultados de los análisis de las muestras de escorias procedentes de los yacimientos romanos del distrito Linares-La Carolina.**

**Tabla 1. Huerta el Gato (Muestra 1).**

<b>ELEMENTOS</b>	<b>FRX (%)<sup>115</sup></b>	<b>SEM (%)<sup>116</sup></b>
<b>Co<sub>2</sub></b>	5,28	-----
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,106	-2.12
<b>MgO</b>	0,704	1.18
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	1,21	0.32
<b>SiO<sub>2</sub></b>	59,2	0.81
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,987	0.19
<b>SO<sub>3</sub></b>	0,335	18.68
<b>Ci</b>	0,0110	-----
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,852	0.00
<b>CaO</b>	5,02	-0.04
<b>Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,0552	-0.01
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>MnO</b>	0,198	0.20
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	21,3	0.61
<b>CoO</b>	0,0	-----
<b>NiO</b>	0,0218	0.06
<b>CuO</b>	2,34	80.29
<b>ZnO</b>	0,00427	0.0
<b>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>GeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,00816	0.35
<b>SeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Br</b>	0,0	-----
<b>Rb<sub>2</sub>O</b>	0,0	-----
<b>SrO</b>	0,00823	-----
<b>Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	0,0468	-----
<b>Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>MoO<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ru</b>	0,0	-----
<b>Rh</b>	0,00266	-----
<b>Pd</b>	0,0	-----

<sup>115</sup> Las siglas FRX significan Fluorescencia de Rayos X. En esta columna se recogen los porcentajes de los elementos químicos presentes en toda muestra.

<sup>116</sup> Las letras SEM designan de manera abreviada al Microscopio de Barrido Electrónico. Al contrario de la otra columna, en ésta se recogen los porcentajes de los elementos presentes en un análisis elemental cualitativo y cuantitativo puntual en una de las fases metalúrgicas y mineralúrgicas detectadas por el microscopio. En el caso de que se hubieran descubierto más de una fase metalúrgica en una misma muestra, se adjuntaría otra columna más (SEM (2)), como sucede en la muestra de la Tejeruela II.

<b>Ag</b>	0,0	0.03
<b>CdO</b>	0,0	-----
<b>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Son<sub>2</sub></b>	0,0376	-----
<b>Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-0.03
<b>TeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>I</b>	0,0	-----
<b>Cs<sub>2</sub>O</b>	0,0	-----
<b>BaO</b>	0,0835	-0.11
<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	0,0	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	0,0	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	0,0161	-----
<b>Re</b>	0,0	-----
<b>Os</b>	0,0	-----
<b>Ir</b>	0,0	-----
<b>Pt</b>	0,0	-----
<b>Au</b>	0,0	-----
<b>Hg</b>	0,0	-----
<b>Tl</b>	0,0	-----
<b>PbO</b>	0,0	0.40
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	0,0128	-----
<b>Compton</b>	1,30	-----
<b>Rayleigh</b>	1,30	-----
<b>Sum</b>	97,74	-----

**Tabla 2.** Huerta el Gato (Muestra 2).

<b>ELEMENTOS</b>	<b>SEM (%) (1)</b>	<b>SEM (%) (2)</b>
Co <sub>2</sub>	-----	-----
Na <sub>2</sub> O	0,05	-2.08
MgO	0,98	0.86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.12	0.23
SiO <sub>2</sub>	58.39	-0.04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.81	-0.11
SO <sub>3</sub>	0.48	20.31
Ci	-----	-----
K <sub>2</sub> O	0.92	0.00
CaO	5.46	-----
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----
TiO <sub>2</sub>	0.05	0.08
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	-----
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----
MnO	-----	-----
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29.02	8.26
CoO	-----	-----
NiO	-0,07	0.09
CuO	2.01	60.46
ZnO	-0.03	-0.17
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----
GeO <sub>2</sub>	-----	-----
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0.46	0.19
SeO <sub>2</sub>	-----	-----
Br	-----	-----
Rb <sub>2</sub> O	-----	-----
SrO	-----	-----
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----
ZrO <sub>2</sub>	-----	-----
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	-----
MoO <sub>3</sub>	-----	-----
Ru	-----	-----
Rh	-----	-----
Pd	-----	-----
Ag	-0.04	-0.16
CdO	-----	-----
In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----
SnO <sub>2</sub>	-----	-----
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-0.03	-0.02
TeO <sub>2</sub>	-----	-----
I	-----	-----
Cs <sub>2</sub> O	-----	-----
BaO	0.19	-0.17

<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	-----	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	-----	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	-----	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	-----	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-----	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>Re</b>	-----	-----
<b>Os</b>	-----	-----
<b>Ir</b>	-----	-----
<b>Pt</b>	-----	-----
<b>Au</b>	-----	-----
<b>Hg</b>	-----	-----
<b>Tl</b>	-----	-----
<b>PbO</b>	1.16	-1.52
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	-----	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	-----	-----

**Tabla 3.** Resultados de los análisis de las muestras de escoria procedentes del Cerro del Plomo (El Centenillo) realizados por Domergue (Domergue, 1987: 557)<sup>117</sup>.

Nº	TIPO DE ESCORIA	CRONOLOGÍA	CU	SN	PB	AS	SB	AG	NI	BI	FE	ZN	MN
219	Sc. Pb	s. I a.C.	0,10	0,15	42,14	0,002	0,30	0,005	0,01	----	++	0,20	0,01
220	Sc. Pb	s. I a.C.	0,01	0,10	35,69	0,02	0,25	0,005	0,003	----	++	c. 1	0,03
221	Sc. Pb	s. I a.C.	0,02	0,05	46,01	0,002	0,30	0,005	0,005	----	+	0,10	0,01
222	Sc. Pb	s. I a.C.	0,10	0,01	56,76	0,01	0,50	0,02	0,05	----	+	0,02	0,02
223	Sc. Pb	s. I a.C.	0,05	0,03	58,05	0,005	0,40	0,005	0,02	----	+	0,001	0,02
224	Sc. Pb	s. I a.C.	0,01	0,001	1,20	0,002	0,30	0,001	0,001	0,001	++	0,005	0,02
225	Sc. Pb	s. II a.C.	0,01	0,01	4,3	-----	0,25	0,001	0,005	----	++	0,002	0,03
226	Sc. Pb	s. II a.C.	0,02	0,001	27,95	0,005	0,30	0,01	0,002	----	++	0,50	0,05
227	Sc. Pb	s. II a.C.	0,02	0,005	40,16	0,001	0,20	0,005	0,001	----	+	0,01	0,01

<sup>117</sup> La tabla se ha confeccionado a partir de la que llevo a cabo Domergue para presentar los resultados de análisis de mineral, metal, escoria y otros materiales procedentes de diferentes yacimientos minero-metalúrgicos de la Península Ibérica. En la presente tabla encontramos sucesivamente el número de análisis asignado por Domergue (columna 1), la naturaleza de la muestra (columna 2), en este caso son todas escorias de plomo, la cronología de la misma (columna 3) y las restantes columnas están dedicadas a los elementos-traza contenidos en las muestras (columna 4 a la 14). Las cifras en estas últimas columnas indican el porcentaje de elementos-traza en la muestra; tanto para los más altos como para los más bajos Domergue emplea los siguientes signos semi-cuantitativos:

+: comprende entre 1 y 10 %

++: comprende entre 10 y 50 %

+++: superior a 50 %

e: comprende entre 0,50 y 0,10 %

ee: comprende entre 0,10 y 0,01 %

eee: comprende entre 0,01 y 0,001 %

Por otro lado, encontramos los signos c. (aproximadamente) y < (inferior a). La indicación <0,001 significa la presencia de un elemento en el estado de rastro. Los elementos recogidos han sido los siguientes: Cu, Sn, Pb, As, Sb, Ag, Ni, Bi, Fe, Zn, Mn y a veces Au. Una raya significa que no se ha detectado nada de ese elemento.

**Tabla 4.** Fundición romana del Cerro del Plomo (El Centenillo)

<b>ELEMENTOS</b>	<b>SEM (%) (1)</b>	<b>SEM (%) (2)</b>	<b>SEM (%) (3)</b>	<b>SEM (%) (4)</b>
Co <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
Na <sub>2</sub> O	0.84	0.39	0.04	-0.11
MgO	0.70	0.65	0.08	0.04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.39	6.46	0.28	0.52
SiO <sub>2</sub>	40.35	35.75	-0.03	-0.13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.30	0.46	-0.65	-0.85
SO <sub>3</sub>	3.80	4.07	18.99	21.94
Ci	-----	-----	-----	-----
K <sub>2</sub> O	3.07	1.63	-0.16	-0.18
CaO	6.06	10.80	0.08	-0.06
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
TiO <sub>2</sub>	0.83	0.33	0.10	0.19
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	-----	-----	-----
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
MnO	-----	-----	-----	-----
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.77	8.51	0.24	0.10
CoO	-----	-----	-----	-----
NiO	0.06	0.09	0.18	0.00
CuO	0.08	-0.05	-0.02	0.28
ZnO	0.65	0.28	-0.08	0.15
Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
GeO <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-1.09	0.80	0.80	1.93
SeO <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
Br	-----	-----	-----	-----
Rb <sub>2</sub> O	-----	-----	-----	-----
SrO	-----	-----	-----	-----
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
ZrO <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	-----	-----	-----
MoO <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
Ru	-----	-----	-----	-----
Rh	-----	-----	-----	-----
Pd	-----	-----	-----	-----
Ag	0.09	0.27	0.76	0.62
CdO	-----	-----	-----	-----
In <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	-----	-----	-----
Sn <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.62	0.13	0.45	0.36
TeO <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----
I	-----	-----	-----	-----
Cs <sub>2</sub> O	-----	-----	-----	-----
BaO	4.75	6.11	-0.03	-0.54



<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>Re</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Os</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Ir</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Pt</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Au</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Hg</b>	-----	-----	-----	-----
<b>Tl</b>	-----	-----	-----	-----
<b>PbO</b>	21.73	12.51	64.26	68.52
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	-----	-----	-----	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	-----	-----	-----	-----

**Tabla 5.** Fundición romana La Tejeruela (Muestra 1).

<b>ELEMENTOS</b>	<b>FRX (%)</b>	<b>SEM (%)</b>
<b>Co2</b>	20,0	-----
<b>Na2O</b>	0,0	0,03
<b>MgO</b>	0,271	0,24
<b>Al2 O3</b>	6,52	6,63
<b>SiO2</b>	34,4	51,40
<b>P2 O5</b>	0,155	-0,42
<b>SO3</b>	0,388	0,69
<b>Ci</b>	0,0188	-----
<b>K2O</b>	0,908	0,87
<b>CaO</b>	0,233	0,43
<b>Sc2 O3</b>	0,0	-----
<b>TiO2</b>	0,415	0,33
<b>V2 O5</b>	0,0129	-----
<b>Cr2 O3</b>	0,0	-----
<b>MnO</b>	1,30	2,28
<b>Fe2 O3</b>	24,9	35,42
<b>CoO</b>	0,0	-----
<b>NiO</b>	0,0129	0,13
<b>CuO</b>	0,106	0,58
<b>ZnO</b>	0,0711	-0,06
<b>Ga2 O3</b>	0,0	-----
<b>GeO2</b>	0,0	-----
<b>As2 O3</b>	0,0166	-0,37
<b>SeO2</b>	0,0	-----
<b>Br</b>	0,0	-----
<b>Rb2 O</b>	0,00630	-----
<b>SrO</b>	0,0	-----
<b>Y2O3</b>	0,0	-----
<b>ZrO2</b>	0,0424	-----
<b>Nb2O5</b>	0,0	-----
<b>MoO3</b>	0,0	-----
<b>Ru</b>	0,0	-----
<b>Rh</b>	0,00168	-----
<b>Pd</b>	0,0	-----
<b>Ag</b>	0,0	0,00
<b>CdO</b>	0,0	-----
<b>In2O3</b>	0,0	-----
<b>Son2</b>	0,0	-----
<b>Sb2O3</b>	0,0	0,07
<b>TeO2</b>	0,0	-----
<b>I</b>	0,0	-----
<b>Cs2O</b>	0,0	-----
<b>BaO</b>	0,321	0,25

---

<b>La2O3</b>	0,0	-----
<b>CeO2</b>	0,0	-----
<b>PrC6O11</b>	0,0	-----
<b>Nd2O3</b>	0,0	-----
<b>Sm2O3</b>	0,00372	-----
<b>Eu2O3</b>	0,0167	-----
<b>Gd2OC3</b>	0,0	-----
<b>Tb4O7</b>	0,0	-----
<b>Dy2O3</b>	0,0	-----
<b>Ho2O3</b>	0,0	-----
<b>Er2O3</b>	0,0	-----
<b>Tm2O3</b>	0,0	-----
<b>Yb2O3</b>	0,0	-----
<b>Lu2O3</b>	0,0	-----
<b>HfO2</b>	0,0	-----
<b>Ta2O5</b>	0,0	-----
<b>WO3</b>	0,0	-----
<b>Re</b>	0,0	-----
<b>Os</b>	0,0	-----
<b>Ir</b>	0,0	-----
<b>Pt</b>	0,0	-----
<b>Au</b>	0,0	-----
<b>Hg</b>	0,0	-----
<b>Tl</b>	0,0	-----
<b>PbO</b>	0,0351	1,50
<b>Bi2O3</b>	0,0	-----
<b>ThO2</b>	0,0	-----
<b>UO2</b>	0,0	-----
<b>Compton</b>	1,28	-----
<b>Rayleigh</b>	1,21	-----
<b>Sum</b>	90,10	-----

**Tabla 6.** Fundición romana La Tejeruela (Muestra 2).

<b>ELEMENTOS</b>	<b>FRX (%)</b>	<b>SEM (%)</b>
<b>Co<sub>2</sub></b>	4,25	-----
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,160	0,02
<b>MgO</b>	0,481	0,06
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	7,62	0,16
<b>SiO<sub>2</sub></b>	36,7	4,24
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,423	-0,65
<b>SO<sub>3</sub></b>	1,89	18,84
<b>Ci</b>	0,0106	-----
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,02	-0,15
<b>CaO</b>	3,33	0,07
<b>Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,442	-0,03
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0288	-----
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>MnO</b>	0,323	0,01
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	34,1	1,39
<b>CoO</b>	0,0	-----
<b>NiO</b>	0,00869	-0,01
<b>CuO</b>	0,0323	0,16
<b>ZnO</b>	0,140	0,05
<b>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>GeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-1,17
<b>SeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Br</b>	0,0	-----
<b>Rb<sub>2</sub>O</b>	0,0105	-----
<b>SrO</b>	0,0409	-----
<b>Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	0,00754	-----
<b>Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>MoO<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ru</b>	0,0	-----
<b>Rh</b>	0,00494	-----
<b>Pb</b>	0,0	-----
<b>Ag</b>	0,0	0,15
<b>CdO</b>	0,00252	-----
<b>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Sn<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	0,19
<b>TeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>I</b>	0,0	-----
<b>Cs<sub>2</sub>O</b>	0,0	-----
<b>BaO</b>	1,33	-0,03

---

<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	0,0	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	0,0	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Re</b>	0,0	-----
<b>Os</b>	0,0	-----
<b>Ir</b>	0,0	-----
<b>Pt</b>	0,0	-----
<b>Au</b>	0,0	-----
<b>Hg</b>	0,0	-----
<b>Tl</b>	0,0	-----
<b>PbO</b>	5,12	76,71
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Compton</b>	1,63	-----
<b>Rayleigh</b>	1,13	-----
<b>Sum</b>	98,41	-----

**Tabla 7.** Fundición romana de La Fabriquilla.

<b>ELEMENTOS</b>	<b>FRX (%)</b>	<b>SEM (%)</b>
<b>Co<sub>2</sub></b>	6,94	-----
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,170	0.79
<b>MgO</b>	0,390	0.81
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	12,4	16.50
<b>SiO<sub>2</sub></b>	45,7	50.62
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0850	-0.11
<b>SO<sub>3</sub></b>	0,138	6.62
<b>Ci</b>	0,0	-----
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,68	3.83
<b>CaO</b>	0,490	1.48
<b>Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,798	1.19
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0169	-----
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>MnO</b>	0,0158	0.05
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	5,68	4.09
<b>CoO</b>	0,0	-----
<b>NiO</b>	0,0103	-0.17
<b>CuO</b>	0,0241	0.47
<b>ZnO</b>	0,0314	-0.17
<b>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>GeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	0.08
<b>SeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Br</b>	0,0	-----
<b>Rb<sub>2</sub>O</b>	0,0198	-----
<b>SrO</b>	0,0281	-----
<b>Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	0,0310	-----
<b>Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>MoO<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ru</b>	0,0	-----
<b>Rh</b>	0,0	-----
<b>Pd</b>	0,0	-----
<b>Ag</b>	0,0	0.22
<b>CdO</b>	0,0	-----
<b>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Sn<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	0.12
<b>TeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>I</b>	0,0	-----
<b>Cs<sub>2</sub>O</b>	0,0	-----
<b>BaO</b>	0,344	0.17

---

<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	0,0	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	0,0	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>Re</b>	0,0	-----
<b>Os</b>	0,0	-----
<b>Ir</b>	0,0	-----
<b>Pt</b>	0,0	-----
<b>Au</b>	0,0	-----
<b>Hg</b>	0,0	-----
<b>Tl</b>	0,0	-----
<b>PbO</b>	5,63	13.40
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	0,0	-----
<b>Compton</b>	0,86	-----
<b>Rayleigh</b>	1,08	-----
<b>Sum</b>	81,58	-----

**Tabla 8.** Fundición escorial Cerro de las Tres Hermanas.

<b>ELEMENTOS</b>	<b>FRX (%)</b>	<b>SEM (%)</b>	<b>SEM (%)</b>
<b>Co<sub>2</sub></b>	7,88	-----	-----
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,272	-0.36	0.79
<b>MgO</b>	0,703	0.05	3.84
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	10,1	0.30	0.11
<b>SiO<sub>2</sub></b>	32,5	0.48	27.43
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,438	-0.67	0.32
<b>SO<sub>3</sub></b>	0,788	22.48	0.16
<b>Ci</b>	0,0196	-----	-----
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,36	-0.15	0.01
<b>CaO</b>	7,72	0.04	2.48
<b>Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,422	0,15	0.14
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0546	-----	-----
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>MnO</b>	0,200	0.01	0.81
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	21,1	1.17	61.50
<b>CoO</b>	0,0	-----	-----
<b>NiO</b>	0,0129	0.00	0.06
<b>CuO</b>	0,0553	0.21	-0.22
<b>ZnO</b>	0,281	0.00	0.20
<b>Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>GeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>As<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-0.85	-0.26
<b>SeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Br</b>	0,0	-----	-----
<b>Rb<sub>2</sub>O</b>	0,0149	-----	-----
<b>SrO</b>	0,0852	-----	-----
<b>Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>ZrO<sub>2</sub></b>	0,00405	-----	-----
<b>Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>MoO<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Ru</b>	0,0	-----	-----
<b>Rh</b>	0,00757	-----	-----
<b>Pb</b>	0,0	-----	-----
<b>Ag</b>	0,0	0.72	0.05
<b>CdO</b>	0,00289	-----	-----
<b>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Sn<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	1.45	0.27
<b>TeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>I</b>	0,0	-----	-----
<b>Cs<sub>2</sub>O</b>	0,0	-----	-----
<b>BaO</b>	3,46	-0.13	-0.05



<b>La<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>CeO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>PrC<sub>6</sub>O<sub>11</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Tb<sub>4</sub>O<sub>7</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Ho<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Tm<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Lu<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>HfO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>WO<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Re</b>	0,0	-----	-----
<b>Os</b>	0,0	-----	-----
<b>Ir</b>	0,0	-----	-----
<b>Pt</b>	0,0	-----	-----
<b>Au</b>	0,0	-----	-----
<b>Hg</b>	0,0	-----	-----
<b>Tl</b>	0,0	-----	-----
<b>PbO</b>	9,50	75.10	2.35
<b>Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>ThO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>UO<sub>2</sub></b>	0,0	-----	-----
<b>Compton</b>	1,72	-----	-----
<b>Rayleigh</b>	1,19	-----	-----
<b>Sum</b>	98,00	-----	-----