

TESIS DOCTORAL

**La cerámica argárica de Peñalosa (Baños de la
Encina, Jaén)**

**Estudio tipológico, tecnológico y decorativo de las vasijas de
contextos domésticos y funerarios.**

Laura Vico Triguero

Directores:

Cat. Francisco Contreras Cortés

Dr. Francisco Martín Peinado

Doctorado en Historia y Artes
Departamento de Prehistoria y Arqueología
Universidad de Granada



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Laura Vico Triguero
ISBN: 978-84-1117-115-1
URI: <http://hdl.handle.net/10481/71663>

“Mira de cerca, lo hermoso puede ser pequeño”

Inmanuel Kant

A mis padres.

A Jesús.

A Dana.

AGRADECIMIENTOS

Una tesis doctoral conlleva un gran esfuerzo y dedicación que requieren de la colaboración y del apoyo profesional y emocional de diversas personas para que ésta pueda desarrollarse y finalizar con normalidad. Por ello, quisiera dedicarle unas líneas de agradecimiento a todas aquellas que han formado parte de una forma u otra en este trabajo.

En primer lugar, agradezco la labor y el tiempo dedicado a esta tesis a su director, el Cat. Francisco Contreras. Gracias por confiar en mí, por tu orientación, por tu ayuda y por haberme dado la posibilidad de realizar esta tesis doctoral. Al codirector, el Dr. Francisco Martín, por tu cercanía, por tu cordialidad y por tu ayuda en todo momento. Ha merecido la pena conocerte y aprender de ti tanto en lo profesional como en lo personal.

En segundo lugar, al Dr. Juan Antonio Cámara y al Cat. Fernando Molina, a quienes les tengo que agradecer buena parte de la formación aplicada en esta tesis. Gracias a su perseverancia y a sentarse conmigo días y días frente a los materiales pude iniciarme en la investigación cerámica.

También tengo que estar agradecida a los dos Departamentos donde he realizado la tesis doctoral. En primer lugar, a todos los miembros y compañeros del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la UGR por sus aportaciones, por contar conmigo y por los momentos compartidos en el día a día, en especial a Lilianna Spanedda, Rafael Martínez, Charles Bashore, Eva Alarcón, Auxilio Moreno, Luis Arboledas, Alejandra García, Juan Francisco Bermúdez, Alejandro Beltrán, Ángela Harris, Miriam Vílchez, Aranzazú Medina, José Afonso, Margarita Sánchez y Jodock Lackinger. Agradecer particularmente a José Carlos Coria por sus consejos y por ser mi compañero de batallas. La presencia de una persona noble y sincera siempre es de agradecer en todos los ámbitos de la vida. En segundo lugar, al Departamento de Edafología y Química Agrícola de la UGR, cuyo personal me ha hecho sentirme acogida y del cual he aprendido temas de una disciplina muy diferente a la que estoy acostumbrada, pero muy interesante y con muchas aplicaciones en los estudios arqueológicos.

Asimismo, esta tesis es el fruto de la colaboración y de la participación de diferentes especialistas e instituciones que han aportado su granito de arena. Así, he de agradecer parte de mi formación analítica al Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali de la Università degli Studi di Catania, especialmente a los Dres. Paolo Mazzoleni y Germana Barone por su cortesía y por sus aportaciones científicas. También agradecer la amabilidad y la ayuda prestada por parte de los investigadores Francesco Zuccarello y Claudio Finocchiaro durante mi estancia en dicha universidad.

Al Instituto Universitario de Investigación en Arqueología Ibérica de la Universidad de Jaén agradecer su colaboración y sus conocimientos aplicados en algunas técnicas analíticas de esta tesis doctoral. En especial al Dr. José Tuñón y al Cat. Alberto Sánchez, profesionales que me inculcaron las ganas y el interés por investigar en una etapa muy temprana de mi formación. Siempre os agradeceré vuestra predisposición por enseñarme y ayudarme. Es un placer aprender con y de vosotros. También agradecer a Mario Gutiérrez por sus aportaciones científicas en este trabajo, además de por los buenos momentos compartidos.

Gracias al Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, especialmente a la Dra. Ana Catarina Sousa por haberme permitido realizar una estancia que, aunque corta, muy enriquecedora. A la profesora agradezco su entera predisposición y su cordialidad. Sus conocimientos y aportaciones me han hecho tener una perspectiva diferente de la investigación argárica.

Al Museo provincial de Jaén, en especial a su conservadora Carmen Repullo y a su directora Francisca Hornos. Ardua es la labor que hacen en un museo con unos fondos tan extensos e interesantes y un personal tan reducido. Gracias por su paciencia, por su amabilidad y por facilitar el acceso a los materiales. Esperemos que todos los trabajos de investigación que salgan de esta institución sirvan para visibilizar la necesidad de proteger e invertir en el patrimonio giennense.

A la Dra. Marta Moreno del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) por sus aportes sobre arqueofauna en este trabajo.

Por otro lado, he de agradecer a Leles y a Araceli todo su apoyo y preocupación, personas buenas que la vida te pone en el camino.

Pese al amplio apoyo profesional, realmente el peso emocional de esta tesis se ha sustentado en mi familia, especialmente en mis padres, Isa y José Rogelio, cuya fortaleza y humildad han sido el ejemplo de mi vida. Todo lo que haya podido superar ha sido gracias a vosotros.

A mi familia sevillana y a mis abuelos por su preocupación y por estar siempre ahí. A mi tita Esperanza, cien años de superación y abnegación que me han enseñado muchos valores en la vida. También he de agradecer a Fermina, a Jesús y a Sara su apoyo y alegría en estos años. A Rocío por su paciencia y por sus buenos ratos. A Dana, por tu cariño incondicional. Todos los días me enseñas que tenemos que aprender mucho de los animales y que no todas las cosas están escritas en los libros.

Por último, agradecer a Jesús, mi compañero y mi pilar en todos estos años. Gracias por tu comprensión, por tu ayuda y por tu cariño. Nos queda mucho camino por andar y mucha historia por contar juntos.

Son bastantes las personas que han formado parte de esta experiencia y a las que estoy agradecida de todo corazón. Cada una de las páginas de esta tesis no hubieran sido posibles sin todas ellas. De este trabajo me llevo un gran aprendizaje, pero sobre todo una parte humana.

A los que están y a los que se fueron. A todos/as, GRACIAS.

Laura Vico Triguero
Julio de 2021

ÍNDICE

RESUMEN.....	19
ABSTRACT.....	21
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTOS GENERALES Y OBJETIVOS.....	25
Planteamientos generales.....	27
Objetivos.....	28
CAPÍTULO II. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
El contexto cultural.....	35
<i>Investigaciones argáricas en el Alto Guadalquivir.....</i>	<i>35</i>
<i>Rasgos generales de la cultura argárica en el Alto Guadalquivir.....</i>	<i>38</i>
Historia de la investigación en Peñalosa.....	39
<i>Primera fase del proyecto Peñalosa.....</i>	<i>39</i>
<i>Segunda fase del proyecto Peñalosa.....</i>	<i>42</i>
CAPÍTULO III: EL YACIMIENTO DE PEÑALOSA (BAÑOS DE LA ENCINA, JAÉN).....	45
Localización y situación geográfica del yacimiento.....	47
Contexto geológico.....	48
Registro arqueológico y documentación en Peñalosa.....	52
Las grandes fases de ocupación de Peñalosa.....	54
Patrón de asentamiento.....	57
<i>Las unidades habitacionales.....</i>	<i>58</i>
CAPÍTULO IV: ESTUDIO TIPOLOGICO DE LAS CERÁMICAS.....	65
Introducción.....	67
Selección de la muestra.....	68
Clasificación morfoestilística. La definición de los atributos formales.....	72
Análisis estadístico de la tipología cerámica.....	76
<i>Marco conceptual. Clasificación Tipológica, Tipo, Subtipo y Variedad.....</i>	<i>76</i>
<i>Las variables morfométricas.....</i>	<i>79</i>
<i>El método estadístico.....</i>	<i>82</i>
<i>Análisis de Componentes Principales (ACP).....</i>	<i>83</i>
Resultados estadísticos: la clasificación tipológica de Peñalosa.....	84
<i>Resultados estadísticos de las formas simples.....</i>	<i>88</i>
<i>Resultados estadísticos del grupo de los cuencos.....</i>	<i>90</i>
<i>Resultados estadísticos de las formas compuestas 1.....</i>	<i>93</i>
<i>Resultados estadísticos de las formas compuestas 2.....</i>	<i>95</i>

Clasificación Tipológica	97
<i>Grupo tipológico I. Paletas (GT I)</i>	97
<i>Grupo tipológico II. Vasitos (GT II)</i>	98
<i>Grupo Tipológico III. Cuencos muy pequeños de forma abierta (GT III)</i>	102
<i>Grupo Tipológico IV. Cuencos pequeños/medianos de forma abierta (GT IV)</i>	104
<i>Grupo Tipológico V. Cuencos grandes hondos y de paredes abiertas (GT V)</i>	109
<i>Grupo tipológico VI. Cuencos pequeños/medianos de borde entrante (GT VI)</i>	111
<i>Grupo Tipológico VII. Cuencos de fondo plano (GT VII)</i>	108
<i>Grupo tipológico VIII. Cuencos grandes de borde entrante (GT VIII)</i>	116
<i>Grupo tipológico IX. Fuentes de forma simple (GT IX)</i>	118
<i>Grupo tipológico X. Copas (GT X)</i>	120
<i>Grupo tipológico XI. Vasos carenados pequeños (GT XI)</i>	121
<i>Grupo tipológico XII. Vasos carenados medianos/grandes (GT XII)</i>	123
<i>Grupo tipológico XIII. Fuentes carenadas (GT XIII)</i>	126
<i>Grupo tipológico XIV. Platos y cuencos carenados (GT XIV)</i>	128
<i>Grupo tipológico XV. Platos de forma simple (GT XV)</i>	129
<i>Grupo tipológico XVI. Crisoles planos (GT XVI)</i>	131
<i>Grupo tipológico XVII. Crisoles hondos (GT XVII)</i>	133
<i>Grupo tipológico XVIII. Moldes (GT XVIII)</i>	135
<i>Grupo tipológico XIX. Piezas circulares (GT XIX)</i>	137
<i>Grupo tipológico XX. Ollas/vasos cilíndricos (GT XX)</i>	138
<i>Grupo tipológico XXI. Ollas de borde entrante pequeñas (GT XXI)</i>	139
<i>Grupo tipológico XXII. Ollas de borde entrante medianas/grandes (GT XXII)</i>	140
<i>Grupo tipológico XXIII. Ollas/botellas pequeñas de cuello marcado (GT XXIII)</i>	143
<i>Grupo tipológico XXIV. Ollas/botellas de cuello marcado grandes (GT XXIV)</i>	146
<i>Grupo tipológico XXV. Ollas de paredes entrantes y borde saliente (GT XXV)</i>	148
<i>Grupo tipológico XXVI. Ollas de paredes abiertas (GT XXVI)</i>	150
<i>Grupo tipológico XXVII. Cazuelas/lebrillos (GT XXVII)</i>	151
<i>Grupo tipológico XXVIII. Orzas de borde entrante (GT XXVIII)</i>	152
<i>Grupo tipológico XXIX. Orzas de borde marcado (XXIX)</i>	154
<i>Grupo tipológico XXX. Orzas de paredes abiertas (XXX)</i>	157
<i>Grupo tipológico XXXI. Orzas carenadas (XXXI)</i>	158
<i>Grupo tipológico XXXII. Queseras (XXXII)</i>	159
Otros aspectos estilísticos de las cerámicas	160
Categorías funcionales de las cerámicas	168
<i>Cerámicas destinadas al consumo de alimentos</i>	168
<i>Cerámicas destinadas a la preparación de alimento</i>	171
<i>Cerámicas destinadas al almacenamiento de alimento</i>	173
<i>Cerámicas destinadas a actividades metalúrgicas</i>	174
<i>Cerámicas procedentes de contextos funerarios</i>	176
<i>Otras formas cerámicas</i>	176
CAPÍTULO V: MUESTREO Y METODOLOGÍA ANALÍTICA	179
Introducción	181
Criterios de selección y muestreo de los materiales cerámicos	181
<i>Criterios de selección</i>	181
<i>Muestras cerámicas seleccionadas para el estudio</i>	183
<i>Selección de los sedimentos</i>	192
Técnicas y métodos analíticos	195

<i>Análisis de las superficies: Identificación de las macrotrazas</i>	198
a) Metodología.....	198
b) Técnicas de modelado.....	200
c) Tratamientos superficiales.....	203
d) Apliques y otras técnicas pre-cocción.....	205
e) Secado.....	206
f) Cocción.....	206
g) Marcas de uso y postdeposicionales.....	209
 <i>Estereomicroscopía con lupa binocular (ELP)</i>	 209
a) Selección de la muestra y método analítico.....	212
b) Análisis de la pasta cerámica.....	213
- Matriz.....	215
- Antiplásticos.....	218
 <i>Difracción de rayos X (DRX)</i>	 226
a) Definición del método de DRX en Arqueología.....	226
b) Selección de la muestra.....	228
c) Preparación de la muestra.....	229
d) Metodología analítica.....	230
- Difracción de rayos X de polvo (DRX-P).....	230
- Micro difracción de rayos X (μ DRX).....	231
e) Análisis estadístico de los datos mineralógicos.....	231
 <i>Análisis petrográfico mediante lámina delgada (PLM)</i>	 233
a) Definición del método.....	234
b) Selección de las muestras para Lámina Delgada.....	239
c) Preparación de la lámina delgada.....	240
 <i>Análisis mediante Microscopio Electrónico de Barrido con detector de energía dispersiva (MEB-EDX)</i>	 241
a) Selección de la muestra y método analítico.....	242
 <i>Método analítico de fluorescencia de rayos X (FRX)</i>	 243
a) Definición del método de FRX en arqueología.....	244
b) Selección de la muestra.....	247
c) Preparación de la muestra.....	247
d) Metodología analítica.....	248
e) Análisis estadístico de los datos químicos.....	249
- Análisis Multivariante.....	249
- Selección de los elementos químicos.....	250
 <i>Análisis mediante microfluorescencia de rayos X (μFRX) y espectrometría de Infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR-ATR) de las decoraciones de pasta blanca</i>	 252
a) Selección de la muestra.....	255
b) Metodología analítica.....	257
- Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μ EDFRX).....	257
- Espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR).....	258
 CAPÍTULO VI. RESULTADOS DEL ESTUDIO ANALÍTICO	 261

Resultados del estudio de las macrotrazas.....	263
<i>Evidencias de la manufactura.....</i>	<i>263</i>
<i>Técnicas precocción y apliques.....</i>	<i>274</i>
<i>Tratamientos superficiales.....</i>	<i>277</i>
<i>Cocción.....</i>	<i>283</i>
<i>Marcas de uso y reparación.....</i>	<i>285</i>
<i>Otras marcas.....</i>	<i>287</i>
Resultados del estudio de ELP: Los Grupos Estereomicroscópicos (GE).....	290
<i>Grupo Estereomicroscópico 1 (GE1).....</i>	<i>292</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 2 (GE2).....</i>	<i>295</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 3 (GE3).....</i>	<i>297</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 4 (GE4).....</i>	<i>299</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 5 (GE5).....</i>	<i>300</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 6 (GE6).....</i>	<i>302</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 7 (GE7).....</i>	<i>304</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 8 (GE8).....</i>	<i>306</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 9 (GE9).....</i>	<i>308</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 10 (GE10).....</i>	<i>309</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 11 (GE11).....</i>	<i>310</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 12 (GE12).....</i>	<i>311</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 13 (GE13).....</i>	<i>312</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 14 (GE14).....</i>	<i>314</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 15 (GE15).....</i>	<i>316</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 16 (GE16).....</i>	<i>317</i>
<i>Grupo Estereomicroscópico 17 (GE17).....</i>	<i>318</i>
Resultados del análisis de DRX: Los Grupos Mineralógicos (GM).....	319
<i>Grupo Mineralógico 1 (GM1).....</i>	<i>325</i>
<i>Grupo Mineralógico 2 (GM2).....</i>	<i>327</i>
<i>Grupo Mineralógico 3 (GM3).....</i>	<i>328</i>
<i>Grupo Mineralógico 4 (GM4).....</i>	<i>330</i>
<i>Grupo Mineralógico 5 (GM5).....</i>	<i>331</i>
<i>Grupo Mineralógico 6 (GM6).....</i>	<i>332</i>
<i>Grupo Mineralógico 7 (GM7).....</i>	<i>332</i>
Análisis mineralógico de los sedimentos de Peñalosa.....	333
Resultados del análisis de PLM y MEB-EDX: Los Grupos Petrográficos (GP).....	334
<i>Grupo Petrográfico 1 (GP1).....</i>	<i>337</i>
<i>Grupo Petrográfico 2 (GP2).....</i>	<i>342</i>
<i>Grupo Petrográfico 3 (GP3).....</i>	<i>347</i>
<i>Grupo Petrográfico 4 (GP4).....</i>	<i>352</i>
<i>Grupo Petrográfico 5 (GP5).....</i>	<i>357</i>
<i>Grupo Petrográfico 6 (GP6).....</i>	<i>362</i>
<i>Grupo Petrográfico 7 (GP7).....</i>	<i>365</i>
<i>Grupo Petrográfico 8 (GP8).....</i>	<i>367</i>
Resultados del análisis de FRX: Los Grupos Químicos (GQ).....	372
<i>Grupo Químico (GQ1).....</i>	<i>381</i>
<i>Grupo Químico (GQ2).....</i>	<i>382</i>

<i>Grupo Químico (GQ3)</i>	382
<i>Grupo Químico (GQ4)</i>	382
<i>Grupo Químico (GQ5)</i>	383
<i>Grupo Químico (GQ6)</i>	383
<i>Grupo Químico (GQ7)</i>	384
<i>Grupo Químico (GQ8)</i>	384
<i>Grupo Químico (GQ9)</i>	384
<i>Grupo Químico (GQ10)</i>	385
Resultados del análisis de las decoraciones de pasta blanca	386
<i>Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μEDFRX). Análisis de superficies</i>	386
<i>Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μEDFRX). Análisis puntual</i>	387
<i>Espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR)</i>	391
a) Pasta cerámica.....	391
b) Pasta blanca.....	393
<i>Discusión de los resultados</i>	395
Conclusiones del estudio tecnológico: Las Fábricas	401
<i>Establecimiento de las Fábricas</i>	401
a) Fábrica 1.....	402
b) Fábrica 2.....	405
c) Fábrica 3.....	408
d) Fábrica 4.....	410
e) Fábrica 5.....	411
f) Fábrica 6.....	413
g) Fábrica 7.....	414
h) Fábrica 8.....	416
i) Fábrica 9.....	418
j) Fábrica 10.....	420
k) Fábrica 11.....	422
l) Fábrica 12.....	424
m) Fábrica 13.....	426
n) Fábrica 14.....	428
ñ) Fábrica 15.....	429
CAPÍTULO VII. ESTUDIO DE LA DECORACIÓN	437
Introducción	439
Definición de las técnicas decorativas	440
Caracterización tipológica y contextualización de las cerámicas con decoración común de Peñalosa	445
Las cerámicas protocogotas de Peñalosa	452
<i>Marco conceptual</i>	452
<i>Caracterización tipológica y contextualización de las cerámica protocogotas</i>	452
<i>Consideraciones funcionales y contextuales de las cerámicas protocogotas en Peñalosa</i>	476
<i>Consideraciones cronológicas e influencias de la cerámica protocogotas de Peñalosa</i>	477
CAPÍTULO VIII: PRODUCCIÓN CERÁMICA DURANTE LA EDAD DEL BRONCE EN PEÑALOSA	481

La secuencia de producción cerámica	483
<i>La selección de la materia prima</i>	484
<i>Preparación de la arcilla</i>	489
a) Depurado de la arcilla.....	490
b) Adición de desgrasantes.....	491
<i>Amasado</i>	497
<i>Modelado</i>	500
<i>Secado</i>	502
<i>Tratamientos superficiales</i>	504
<i>Decoraciones y apliques plásticos</i>	509
a) Decoraciones.....	509
b) Apliques plásticos.....	510
<i>Proceso de cocción</i>	510
a) Atmósfera de cocción.....	511
b) Temperatura de cocción.....	514
Formas cerámicas y tecnología de producción	517
Tecnología de fabricación de las cerámicas protocogotas	523
CAPÍTULO IX: ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LA PRODUCCIÓN CERÁMICA EN PEÑALOSA	527
Introducción	529
Evolución de la tecnología de producción en la secuencia de Peñalosa	529
Evolución de la tipología cerámica en la secuencia de Peñalosa	531
Evolución de los motivos decorativos en la secuencia de Peñalosa	540
CAPÍTULO X: RELACIÓN DE LOS CONJUNTOS CERÁMICOS DE PEÑALOSA CON SUS CONTEXTOS	545
Distribución de las formas cerámicas en los contextos domésticos	547
Distribución de las Fábricas en los contextos domésticos	595
Distribución de las formas cerámicas en los contextos funerarios	559
Relación tipológica entre contextos funerarios y domésticos	566
Relación tecnológica entre las cerámicas de contextos domésticos y funerarios	571
Consideraciones finales	574
CONCLUSIONES	579
CONCLUSIONS	590
BIBLIOGRAFÍA	601
ÍNDICE DE FIGURAS	644
ÍNDICE DE TABLAS	659
ANEXOS	

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se estudian las cerámicas argáricas del yacimiento arqueológico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), un poblado de nueva planta cuya vida transcurrió entre el 2200 y el 1450 A.N.E. Las excavaciones realizadas entre los años 1986 y 2011 en este enclave han sacado a la luz un conjunto cerámico extenso y bien conservado adscrito a la cultura argárica. La buena contextualización y datación de los materiales permite analizar la relación entre los recipientes y el espacio en el que se encontraron, así como la evolución tecno-estilística de éstos a lo largo del tiempo. Todo lo anterior ha permitido extraer información de diverso tipo (cultural, social, económico, ritual, etc.) sobre los habitantes de este poblado.

Hasta este momento, son numerosos los trabajos relacionados con las vasijas metalúrgicas en Peñalosa, siendo pocos y muy puntuales los estudios centrados en la tecnología de producción de las cerámicas procedentes de contextos domésticos y funerarios. Por este motivo, este estudio ha focalizado su atención en los ajueres de sendos espacios.

Esta investigación ha abarcado diferentes análisis en el campo de la cerámica, tanto a nivel decorativo, tipológico como tecnológico. En primer lugar, se ha obtenido una tipología cerámica a partir de los datos morfométricos de aquellas vasijas reconstruibles, aplicando para ello un análisis estadístico multivariante (ACP). En segundo lugar, se han aplicado técnicas procedentes de las Ciencias de la Tierra (estereomicroscopía con lupa binocular, difracción de rayos X, petrografía mediante lámina delgada, fluorescencia de rayos X y espectroscopía de infrarrojos por Transformada de Fourier), tratando los resultados obtenidos mediante un examen estadístico (ACP). Por último, se han estudiado las técnicas y los motivos decorativos de las cerámicas.

A través del estudio de estas cerámicas se ha podido determinar un mantenimiento de las formas a lo largo de la secuencia de ocupación de Peñalosa, aunque con pequeñas

variaciones o sustituciones en las mismas que pueden responder a un cambio demográfico en el poblado, que conlleve un cambio en el sistema de almacenamiento, preparación y consumo de alimento. Asimismo, se ha podido definir un grado de conocimiento elevado en la fabricación cerámica debido a la aplicación de técnicas productivas más o menos homogéneas y estandarizadas, aunque con algunas variantes que difieren del conjunto más generalizado y que pueden asociarse con procesos de aprendizaje en alfarería, vasijas foráneas o incluso, con experimentaciones puntuales. Para finalizar, el estudio decorativo ha permitido diferenciar entre cerámicas con decoraciones características de contextos argáricos (generalmente reducidas a impresiones o digitaciones en el borde, cordones en el cuerpo de la vasija y mamelones) y decoraciones protocogotas. Estas últimas han resultado de especial interés para realizar inferencias acerca del establecimiento de contactos entre Peñalosa y otros enclaves de la Península Ibérica.

ABSTRACT

This research work focuses on the study of Argaric ceramics recovered from the archaeological site of Peñalosa (Baños de la Encina, Jaen), a newly founded settlement which was occupied between 2200 and 1450 BCE. The excavations at this site were carried out between 1986 and 2011, having obtained an extensive and well-preserved amount of ceramic that belong to the Argaric culture. The outstanding contextualization and dating of the material have allowed us to establish a link between the containers and the space they were found in. The afore mentioned elements have allowed us to obtain different types of information (cultural, social, economic, ritual, etc.) regarding the inhabitants of this settlement.

Until now, there have been many works in relation to the metallurgical ceramics from Peñalosa, while those focuses on the technological production of ceramics from domestic and funerary contexts are scarcer. Due to this fact, this studied has centered its attention on the ceramic elements from both these areas.

The line of research has included the analyses of the ceramic elements at a decorative, typological and technological level. Firstly, we obtained a ceramic typology based on the morphometric data obtained from containers that could be reconstructed, applying a multivariable statistical analysis (MSA). Secondly, we applied a series of techniques used in Earth Sciences (stereomicroscopy with binocular microscopes, X-ray diffraction, petrographic thin section, X-ray-fluorescence and Fourier-transform infrared spectroscopy), applying a statistical examination of the data that was obtained. Finally, we have studied the techniques and decorative motifs of the ceramic elements.

Through the study of these ceramics, we have been able to determine that certain shapes were maintained throughout the entire occupational sequence of Peñalosa, though some small variations or changes have been identified, and could correspond to demographic fluctuations within the settlement, leading to changes in the storage, preparation and consumption of food. Furthermore, we have been able to identify a high degree of knowledge regarding the production of ceramics by means of applying

certain production techniques that are more or less homogeneous and standardized, though some variations that differ from the rest of the ceramic set could be associated to the learning processes, the presence of foreign ceramics, or even some punctual experimentations. Finally, the decorative study has allowed us to distinguish between ceramics with decorations are characteristic of Argaric contexts (commonly reduced to impressions or digitations on the lip of the ceramics, ropes on the body and “mamelons”) and proto-cogotas decorative elements. This second group is of special interest having been able to infer the existence of trade and ties between Peñalosa and other sites of the Iberian Peninsula



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTOS GENERALES Y OBJETIVOS

Planteamientos generales

Hasta la fecha, las investigaciones realizadas sobre la cerámica argárica se han centrado fundamentalmente en aspectos morfoestilísticos, tratando la tecnología de producción de estos objetos de forma puramente intuitiva. Las hipótesis acerca del grado de estandarización y especialización de las producciones cerámicas de la Cultura del Argar (Aranda, 2004, 2010; Alarcón y García-García, 2019), requieren ser contrastadas con otro tipo de análisis que profundicen y permitan reconstruir la secuencia de producción cerámica. En este sentido, los análisis arqueométricos juegan un papel fundamental pues aportan información acerca de los diversos gestos técnicos empleados por el productor durante la fabricación del objeto cerámico. Estos análisis han sido aplicados frecuentemente a nivel nacional e internacional en los estudios de la Prehistoria Reciente, aunque son muy escasos los realizados en el ámbito del Argar y muy limitados a nivel contextual (Contreras *et al.*, 1987-88; Milá *et al.*, 2000; Heber, 2007; Moreno *et al.*, 2010; Albero y Aranda, 2011).

Los gestos técnicos empleados para la fabricación cerámica son el reflejo de los conocimientos adquiridos por los productores cerámicos, los cuales se han conseguido gracias a un aprendizaje basado en la observación y la transmisión de conocimientos (Calvo Trías y García Roselló, 2012: 394). Esta tecnología responde a los esquemas mentales originados del contexto social, económico, ritual, etc. de las sociedades donde el artesano se desenvuelve. Por lo tanto, la continuidad o ruptura de determinados patrones técnicos, estilísticos y/o decorativos serán el reflejo del mantenimiento o del cambio cognitivo o conductual de una población.

La compleja estructuración de la Edad del Bronce en la Península Ibérica con respecto a períodos precedentes viene marcada por una serie de cambios sociales, políticos, económicos y ambientales que acaba por desarrollar en este territorio una amplia diversidad de pueblos, cada uno con su propia identidad y cultura material e inmaterial. La movilidad de estos pueblos, que lleva consigo el intercambio de ideas, personas y/u objetos introduce variantes morfoestilísticas y tecnológicas que influenciarán determinados aspectos de la tipología, la decoración y la tecnología de fabricación de los artefactos. En este aspecto, la situación del yacimiento de Peñalosa,

un enclave metalúrgico situado en un paso estratégico entre la Meseta sur y los pueblos del sudeste peninsular resulta de gran interés en el estudio del sincretismo material e ideológico entre poblados.

Por lo tanto, este trabajo de investigación pretende dar respuesta principalmente a dos cuestiones: por un lado, al grado de estandarización de las producciones argáricas y, por otro, a las conexiones existentes entre la zona del Alto Guadalquivir y otros pueblos de la Península Ibérica. Para ello, se centrará la atención en el estudio de las cerámicas argáricas halladas en el poblado de Peñalosa, pues gracias a la perduración de estos materiales en el tiempo y a los rasgos que las sitúan como uno de los principales fósiles directores de una excavación, permiten dar respuesta a este tipo de preguntas. Asimismo, se ha seleccionado el yacimiento de Peñalosa por varias razones, entre las que se encuentran la buena conservación, contextualización y fechación de las estructuras y materiales que lo forman (Contreras, 2000; Contreras *et al.*, 2014). Las características de este enclave permitirán establecer una secuencia diacrónica tanto de la tipología y de la decoración como de la tecnología de fabricación de estos elementos. Asimismo, este yacimiento cuenta con una amplia investigación que abarca campos: espaciales, ambientales y culturales, para lo cual también contamos con análisis de residuos de las vasijas (García-García, 2018). Toda esta información permitirá enriquecer y contrastar los datos tecnológicos obtenidos y conocer en profundidad la funcionalidad de las vasijas en relación con las costumbres y los procesos productivos llevados a cabo en Peñalosa.

Objetivos

El presente trabajo de investigación tiene como fin el estudio de la tecnología de producción de la cerámica del yacimiento arqueológico de Peñalosa desde una perspectiva arqueométrica y su relación con estrategias específicas de tratamiento, almacenaje y consumo de los alimentos, así como de intercambio de materiales entre pueblos. Esta investigación se centrará en las vasijas de contextos domésticos y funerarios de este enclave, que permitirá establecer diferencias de fabricación entre los dos ámbitos.

Para abordar estos aspectos, es necesario establecer una serie de objetivos generales cuya interacción permitirá llevar a cabo lo anteriormente mencionado:

- Caracterizar tecno-tipológicamente las vasijas de los contextos funerarios y domésticos de Peñalosa. Las diferencias y semejanzas de estos elementos en ambos ambientes definirán los agentes sociales, rituales y económicos que operan en el ideal colectivo de Peñalosa y la manera en la que éstos afectan en la materialidad argárica.
- Definir las estrategias de producción y las diferentes operaciones ejecutadas durante la fabricación de los recipientes cerámicos (establecimiento de fábricas).
- Conocer la procedencia de la materia prima con la que se fabricaron los materiales cerámicos. Esto permitirá establecer la autoctonía y la aloctonía de estos elementos. Asimismo, la selección de un tipo u otro de materia prima en relación con las propiedades físicas que le otorgue al recipiente, permitirá definir el grado de conocimiento de estos artesanos en la fabricación cerámica.
- Establecer asociaciones entre la tipología y la tecnología y su relación con la funcionalidad del recipiente. Para ello se tendrán en cuenta los contextos, así como los análisis de residuos realizados (García-García, 2018) y los estudios faunísticos y carpológicos existentes del yacimiento (Peña Chocarro, 1995a, 1995b, 2000, 2012; Sanz y Morales, 2000).
- Definir los motivos y técnicas decorativas de las cerámicas de Peñalosa y su relación a nivel espacial, cronológico, cultural, simbólico y contextual con otros pueblos peninsulares.
- Determinar el nivel organizativo, la diversificación del trabajo y el grado de estandarización y especialización de la producción cerámica.
- Determinar cambios productivos a nivel diacrónico entre las diferentes fases cronoculturales que conforman el Bronce Pleno argárico de Peñalosa (fases IIIB, IIIA, III0). Esto ayudará a conocer la forma en la que cambia la conceptualización de los objetos cerámicos a lo largo del tiempo.
- Valorar a partir de los rasgos tecno-tipológicos, los mecanismos de transmisión de conocimiento y de aprendizaje de la práctica alfarera.

- Responder a cuestiones relacionadas con el espacio que Peñalosa ocupa en el territorio, situado entre el sudeste y la meseta peninsular, y la forma en la que otros pueblos pudieron influenciar a las producciones cerámicas de este yacimiento.
- Crear un referente en los estudios cerámicos de la Cultura argárica a través del análisis pormenorizado de las cerámicas, especialmente en el sudeste peninsular, que permita en trabajos futuros relacionar las producciones de Peñalosa con otros contextos culturales similares.

Todo lo anterior se llevará a cabo mediante unos objetivos específicos que consistirán en:

- Realizar una clasificación tipológica de aquellas cerámicas que permitan ser reconstruidas a nivel morfométrico. Esto permitirá correlacionar posteriormente las diferentes tipologías y establecer categorías funcionales a partir de la forma y los contextos de estas vasijas. Asimismo, se valorarán las diferentes formas cerámicas con la tecnología de producción aplicada en cada una de ellas.
- Caracterizar a nivel químico, mineralógico y petrológico las pastas cerámicas. Para ello se emplearán técnicas analíticas procedentes de las Ciencias de la Tierra (estereomicroscopía con lupa binocular, difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, petrografía mediante lámina delgada, microscopio electrónico de barrido).
- Clasificar las técnicas y los motivos decorativos documentados en las cerámicas de Peñalosa.
- Caracterizar a nivel químico la composición de los rellenos de pasta blanca de las decoraciones protocogotas. Esto determinará el proceso de elaboración de estas decoraciones y su relación e influencia con otras regiones productoras de estos rellenos. Para ello, se emplearán técnicas analíticas como micro fluorescencia de rayos X y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier.
- Caracterizar a nivel físico-químico y mineralógico los diferentes sedimentos muestreados del área de Peñalosa y comparar la composición de éstos con la

de las cerámicas. Esto permitirá hacer una aproximación acerca de las posibles zonas de extracción de la materia prima y determinar la compatibilidad de la composición de las cerámicas con la de los materiales geológicos autóctonos.



CAPÍTULO II. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

El contexto cultural

En todo trabajo de investigación en arqueología es fundamental conocer la adscripción cronológica y el contexto en el que se desarrollan el espacio o los materiales analizados, pues ayudará a entender muchas de las cuestiones relacionadas con la tecnología, la tipología, el carácter simbólico, ritual, etc. de los mismos. Por ello, en este apartado se procederá a enmarcar a Peñalosa en su contexto cultural y en el de las investigaciones realizadas hasta la fecha sobre la Cultura del Argar en el Alto Guadalquivir.

Investigaciones argáricas en el Alto Guadalquivir

Los inicios de los descubrimientos y la definición de la cultura argárica vinieron de la mano de los hermanos Siret a finales del siglo XIX. Las excavaciones e investigaciones realizadas por ellos les permitieron ubicar a esta cultura en el sudeste peninsular, cuyo centro de poder principal se situaba en el yacimiento de El Argar (Antas, Almería). Los resultados de sus investigaciones se publicarían en la monografía denominada *Les premières âges du métal dans le Sud-est de L'Espagne* (Siret y Siret, 1890). En este libro estos autores otorgaron a la cultura argárica una importancia especial dentro de la Edad del Bronce en Europa por la propia complejidad de su urbanismo y de su materialidad y llegarían a definir la conocida como “norma argárica¹”. Sin embargo, se produce un momento de paralización de estas investigaciones con el inicio de la Guerra Civil y la dictadura franquista que se prolongaría hasta los años 70.

Los primeros datos obtenidos sobre las comunidades de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir proceden de las excavaciones realizadas por J. de M. Carriazo en 1925 en el yacimiento de Corral de Quiñones (Quesada) (Contreras, 2000). En los años 70, J. Maluquer desarrolla sus investigaciones en Hornos de Segura (Maluquer, 1974). Sin embargo, los estudios más intensivos y prolongados en el tiempo en esta zona sobre la

¹ La norma argárica hace referencia a aquellas características que definen a un asentamiento como argárico. Los principales items representativos de esta cultura son las posiciones defensivas de los asentamientos, los enterramientos bajo las casas y aquellos atributos particulares de los artefactos de esta cultura (Contreras *et al.*, 2000; Molina y Cámara, 2004).

cultura argárica serán los llevados a cabo por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Uno de los trabajos iniciales de este departamento será el sondeo ejecutado con motivo de la construcción de una carretera en el yacimiento de Úbeda la Vieja (Molina *et al.*, 1978, 1979). En este caso se hallaron enterramientos, algunos en urna y otros en fosas. Asimismo, Molina *et al.*, (1978) realizarán una síntesis cultural de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir.

En los años 80, se intensifican los estudios en la zona del Guadiana Menor, en el límite entre las provincias de Granada y Jaén. Estos trabajos son dirigidos nuevamente por investigadores de la Universidad de Granada, F. Molina y P. Aguayo, que realizan las excavaciones del yacimiento de la Terrera del Reloj (Aguayo y Contreras, 1981; Molina *et al.*, 1986).

Más generales son los trabajos realizados por Carrasco *et al.* (1980a y 1980b), donde se realiza un catálogo de yacimientos y noticias arqueológicas, que exponen una valoración sobre la Edad del Bronce en la provincia de Jaén. Estos trabajos se sintetizan en una publicación en homenaje a Luis Siret (Carrasco y Pachón, 1986).

Otros investigadores realizaron valoraciones espaciales de la cultura argárica en el Alto Guadalquivir. En este aspecto, destacan los estudios de Lull (1983), que definen a Peñalosa como una avanzadilla argárica en busca de los recursos mineros de Sierra Morena. Por otra parte, Ruiz *et al.*, (1986), en el Homenaje a Luis Siret, analizan el paso del mundo de la Edad del Cobre a la Edad del Bronce, en el que distinguen tres facies culturales en el Alto Guadalquivir: asentamientos calcolíticos que perviven durante la Edad del Bronce tras una remodelación de sus estructuras, asentamientos de nueva fundación con patrones argáricos, y poblados de nueva fundación con un sustrato indígena fuerte. En esta síntesis, la zona de la Depresión Linares-Bailén y el límite más meridional de Sierra Morena suscitó especial interés para resolver las cuestiones de poblamiento de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir y, en general, en la Península Ibérica, donde los resultados de Peñalosa fueron primordiales (Contreras, 2000).

En 1985, las investigaciones en el Alto Guadalquivir se llevan cabo abordando dos frentes: trabajos de campo e investigación. En el primer caso, se ejecutan excavaciones

de urgencia que proporcionan nuevos datos sobre la Edad del Bronce, como es el caso de los trabajos realizados en la muralla de Úbeda (Hornos *et al.*, 1987a), Cerro del Salto en Vílchez (Nocete *et al.*, 1986; Hornos *et al.*, 1987b), Castillo de Saviote (Hornos *et al.*, 1989), Iznatoraf (Lizcano, 1990) y Cerro del Alcázar de Baeza (Zafra, 1991). Por otro lado, en este momento también se desarrolla el proyecto de investigación “*Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce de la Depresión Linares-Bailén y Piedemonte meridional de Sierra Morena*”, llevado a cabo por algunos investigadores del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Este proyecto se centra en los trabajos de prospección sistemática en la depresión Linares-Bailén y en las cuencas de los ríos que nacen de Sierra Morena (Jándula, Rumblar, Guadalén, Guadiel, etc.) y, por otro lado, en las excavaciones, primero en Sevilleja con un sondeo (Contreras, 2000; Spanedda *et al.*, 2004) y posteriormente en la excavación sistemática del poblado de Peñalosa (Baños de la Encina). A partir de este momento las investigaciones estarán muy centradas en el valle del Rumblar, donde se realizarán diversas prospecciones y excavaciones que permitan definir el poblamiento argárico en esta zona, como es el caso del propio castillo de Baños de la Encina (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.*, 1990; Contreras, 2000) y cuyas actuaciones se desarrollarán en los siguientes apartados.

Más reciente es la prospección realizada en la zona de Jódar, a través del estudio del poblado argárico de nueva planta de El Fontanar. En esta investigación se aporta información acerca de la expansión argárica hacia la periferia noroccidental del Alto Guadalquivir (Yanes *et al.*, 2020).

Pese a que en este trabajo centraremos nuestra atención en el grupo argárico del Alto Guadalquivir, por la propia discusión que suscita como zona de transición entre diversos territorios y culturas de la Península Ibérica, hay que señalar la amplia investigación que se ha llevado a cabo en general en todo el territorio argárico y que resulta de gran interés a la hora de dar sentido a la complejidad que envuelve a esta cultura (Tarradell, 1963; Molina y Pareja, 1975; Schubart, 1975; Ayala, 1980; Lull, 1983; Molina *et al.* 1986; Lull y Estévez, 1986; Fresneda *et al.*, 1987-1988; Lull, 1997-1998; Castro *et al.*, 1999; Molina *et al.*, 2004; Aranda y Esquivel, 2006; Lull *et al.*, 2009;

Hernández Pérez, 2009-2010; Aranda *et al.*, 2012; Legarra, 2014; Lull *et al.*, 2016; Lull *et al.*, 2017; López Padilla *et al.*, 2017).

Rasgos generales de la cultura argárica en el Alto Guadalquivir

Los asentamientos argáricos en el Alto Guadalquivir se caracterizan por los siguientes rasgos (Contreras, 2000):

- Enterramientos individuales o de pocos individuos en el interior de las viviendas.
- La metalurgia juega un papel muy importante en la economía de estos pueblos, basada fundamentalmente en el trabajo del cobre, el plomo, el estaño y la plata, entre otros. Los niveles alcanzados de especialización en estas actividades son muy elevados (Molina y Roldán, 1983).
- Desarrollo de una desigualdad social, visible tanto en el urbanismo jerarquizado, el incremento del número y la importancia de las armas, en el contenido de los ajueres funerarios y en las paleopatologías de los individuos (Martín-Flórez, 2010).
- Existencia de fortificaciones a partir de recintos amurallados.

Estos items marcan diferencias palpables con respecto a períodos precedentes como la Edad del Cobre y el Neolítico, donde los sistemas de asentamiento, ritualidad y estructura social eran muy diferentes (Molina y Roldán, 1983). Una de las limitaciones con las que cuentan las investigaciones en el Alto Guadalquivir es la falta de una secuencia estratigráfica que explique las causas del cambio de poblamiento de la Edad del Cobre a la imposición de los modelos de asentamiento argáricos en la zona (Contreras, 2000). Sin embargo, diversas investigaciones han hipotetizado al respecto a partir de las evidencias arqueológicas halladas en las diversas excavaciones.

Según Lull (1983) fue el desarrollo de la metalurgia local y su especialización lo que produjo la estratificación de la sociedad al potenciarse la diferenciación social. El aumento del “comercio” y el contacto con otros pueblos es determinante para la creación de nuevas clases políticas, pues requieren un mayor control por parte de una

jerarquía directora. En este sentido, las diversas excavaciones realizadas en este área, entre las que se encuentran Peñalosa, indican que es a partir del 1900 A.N.E. cuando comienza la explotación intensiva de los recursos minerales de Piedemonte de Sierra Morena (Contreras, 2000). En esta fecha es cuando se establecen una serie de poblados de nueva planta (Terra del Reloj, Cerro del Alcázar, Rincón de Olvera y Peñalosa). Este poblamiento parece expandirse desde los altiplanos granadinos a través del Guadiana Menor con la intención de controlar los filones metalíferos. La intrusión de los pueblos argáricos en la zona pudo ser de forma forzosa, pues las élites guerreras pugnarían por el control del metal y de las rutas de intercambio y circulación del metal y de los objetos metalúrgicos (Contreras, 2000: 27).

Otro factor importante a valorar son las relaciones existentes entre las poblaciones y las culturas ganaderas de la Meseta. En este sentido, las cerámicas decoradas tipo protocogotas aparecidas en el poblado de Peñalosa parecen imitar estilos decorativos típicos de la meseta, lo que puede ser un indicador del contacto entre las poblaciones ganaderas de la Meseta y las del Alto Guadalquivir. En estos contactos, el Cerro de la Magdalena en Quesada pudo jugar un papel decisivo como punto de control de la ruta ganadera hacia las altas tierras granadinas (Contreras, 2000).

Otros autores (Ruíz *et al.*, 1986) defienden que los poblados de la Edad del Cobre de la zona oriental de Jaén se transformarán de forma rápida en parte debido a la expansión de la cultura argárica a través del Guadiana Menor. Algunos de los factores que provocarán una expansión rápida serán la crisis agraria, producida por una erosión de los suelos debido al cultivo intensivo, la mayor demanda de metales y el aumento de necesidades defensivas por la propia crisis. Todo esto provocará un cambio sustancial en la forma de poblamiento.

Historia de la investigación en Peñalosa

Primera fase del proyecto Peñalosa

Las primeras investigaciones conocidas sobre el yacimiento argárico de Peñalosa se inician con las intervenciones de García Serrano en los años sesenta, aunque éstas

nunca fueron publicadas (Contreras, 2000). Será a partir de los estudios realizados por Muños Cobos (1976) sobre los materiales procedentes de expolio e insertos en colecciones privadas cuando se adscriba a Peñalosa a la Cultura Argárica.

Posteriormente, con el desarrollo de los proyectos de investigación, nacidos de los cambios políticos de la época, se aprueba en 1985 el proyecto de investigación dirigido por investigadores del departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada denominado "*Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la Depresión Linares-Bailén y las estribaciones meridionales de Sierra Morena (I Fase)*" (Contreras *et al.*, 1993a, 1993b). Este proyecto se centró en el análisis histórico de las comunidades que habitaron el Alto Guadalquivir en relación con la explotación de metales de Sierra Morena durante el II milenio A.N.E. Este proyecto pretendía la prospección intensiva de las cuencas de los ríos procedentes de Sierra Morena y la excavación intensiva del yacimiento de Peñalosa. El objetivo de este trabajo era analizar la complejidad social y la jerarquización territorial de este enclave (Contreras, 2000).

Pese a que se realizó un sondeo estratigráfico para obtener la secuencia cultural y paleoambiental del Cerro de Plazas de Armas de Sevilleja (Espeluy, Jaén), se escogió el yacimiento de Peñalosa para esta investigación ya que en excavaciones previas se evidenció la buena conservación de sus estructuras y el especial interés de los materiales hallados. A todo lo anterior había que sumarle la acción erosiva del pantano que llevaría a la destrucción especialmente a las terrazas inferiores del poblado y que supuso una razón de peso para su inmediata excavación y estudio (Contreras *et al.*, 2000: 42; Alarcón, 2010: 363).

Por las razones anteriores, en las primeras campañas de excavación, realizadas entre los años 1986 y 1992 (1986, 1987, 1989 y 1991), las investigaciones se centraron fundamentalmente en las áreas inferiores del poblado (Terraza Inferior). Sin embargo, también se extrajeron secuencias estratigráficas de la zona más alta del poblado (Acrópolis), aunque ésta no sería excavada de forma intensiva hasta la segunda fase del proyecto. En la Terraza Inferior se realizaron excavaciones microespaciales con las que poder definir los conjuntos estructurales del yacimiento y las actividades llevadas

a cabo en cada uno de estos espacios gracias al estudio de los artefactos y ecofactos encontrados en su interior.

La disposición aterrazada del yacimiento permitió la realización de trabajos sobre el modelo de asentamiento en este territorio (Lizcano, 1995; Lizcano *et al.*, 1996). Estos trabajos condujeron, junto con el desarrollo de otras investigaciones relacionadas, a la reconstrucción de la vida de estas comunidades durante la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Contreras *et al.*, 1991c; Contreras *et al.*, 1993a, 1993b; Contreras *et al.*, 1995; Contreras y Cámara, 2001, 2002).

Asimismo, se realizó un amplio y completo estudio de los diferentes ecofactos recogidos de las excavaciones de esta primera fase (Rodríguez-Ariza y Contreras, 1991; Arnanz, 1991; Cereijo, 1993; Peña Chocarro, 1995, 2000; Sanz y Morales, 2000), que han permitido una aproximación a las actividades agropecuarias y cinegéticas en este poblado y, en general, del sudeste peninsular.

Sin embargo, debido a las características propias del poblado de Peñalosa y a su situación geográfica, los estudios que más atención han suscitado son los arqueometalúrgicos (Moreno *et al.*, 1995).

También se realizaron estudios centrados en el registro funerario y su ritual de enterramiento (Cámara, 1998), a partir de los cuales se construyen interpretaciones acerca de la diferenciación social dentro del poblado de Peñalosa (Contreras *et al.*, 1995; Cámara *et al.*, 1996; Cámara, 2000, 2001).

Toda la investigación anterior conformó una monografía del yacimiento titulada "*Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión de Linares-Bailén*" (Contreras, 2000).

Tanto los trabajos de campo como las investigaciones dieron lugar también a una exposición itinerante denominada "*Hace 4000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía*", cuyo catálogo fue publicado en 1997 (Contreras *et al.*, 1997). Esta exposición se centraba en los poblados de Peñalosa y Castellón Alto (Galera, Granada) como enclaves vertebrantes del discurso.

Segunda fase del proyecto Peñalosa

En la segunda fase del proyecto se ejecutaron las excavaciones arqueológicas en los años 2001, 2005 y 2009, 2010 y 2011 que aportarían nueva información acerca del yacimiento de Peñalosa. En esta fase se siguió la línea iniciada en la primera, aunque en este caso se amplió la investigación incluyendo una mayor variedad de estudios, aplicando en muchos casos técnicas analíticas novedosas para la época.

En estos momentos se produce un importante avance en las investigaciones metalúrgicas. Además de estudios arqueométricos de elementos metálicos (Heber, 2007; Moreno *et al.*, 2010), se realizó una prospección de una mina prehistórica con el fin de resolver cuestiones relacionadas con la extracción del mineral de cobre (Contreras *et al.*, 2004; Arboledas y Contreras, 2010) y para localizar posibles minas o áreas de abastecimiento de este tipo de minerales (Contreras *et al.*, 2005a, b, c). Estos estudios locales permitieron establecer relaciones entre el foco minero de Sierra Morena oriental y otros grupos culturales de La Mancha, el valle del Guadalquivir y del litoral mediterráneo (Alarcón, 2010: 369), que se materializaron finalmente en dos monografías tituladas *“La minería y metalurgia en el Alto Guadalquivir. Desde sus orígenes hasta nuestros días”* (Contreras y Dueñas, 2010) y *“Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado: Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento”* (García Pulido *et al.*, 2017).

Tal es la cantidad de información que las actividades metalúrgicas aportan sobre Peñalosa y sobre la definición de este poblado en el territorio, que en esta segunda fase se desarrollan tres proyectos de investigación relacionados con el tema. Uno fue el ejecutado desde el año 2000 al 2003, financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología denominado *“Proyecto Arqueometalúrgico: Las comunidades de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir”*. Entre los años 2005-2006 se desarrolló el proyecto *“una Historia de la tierra: la minería en Jaén”*, que pretendía poner en valor la tradición minera en la provincia de Jaén. Por último, se desarrolla entre los años 2005-2008 otro proyecto denominado *“Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del Sur Peninsular”*, donde el tema se focaliza en la circulación de materias primas y el

producto acabado (Arboledas y Contreras, 2010) y el proceso productivo metalúrgico (Sánchez y Alarcón, 2012).

Otro tipo de investigaciones son las realizadas con el fin de comprender las relaciones entre los asentamientos y el medio que se explota (Jaramillo, 2005). También se llevan a cabo trabajos referentes a los sistemas constructivos de Peñalosa (Rivera, 2007, 2009). Con el desarrollo de nuevas técnicas analíticas se realizan análisis de isótopos estables en restos carpológicos del yacimiento (Mora, 2017). También se emplean técnicas arqueométricas relacionadas con aspectos puntuales de la tecnología de producción cerámica (Milá *et al.*, 2007, Cortés, 2007; Vico *et al.*, 2018b; García-García *et al.*; 2020; Vico *et al.*, 2020).

En esta segunda fase también se incluyen estudios con una perspectiva novedosa para el proyecto como son los relacionados con la arqueología de género. En esta línea se desarrollan diversos temas, algunos vinculados con el rol de género en el contexto tecnológico y social de la producción metalúrgica (Sánchez Romero, 2004; Sánchez y Moreno, 2005; Sánchez y Alarcón, 2012) y otros sobre las actividades de mantenimiento (Alarcón, 2010).

Relacionadas con las actividades de mantenimiento, se desarrolla el proyecto I+D de investigación más reciente, denominado “Arqueología y Química. Reconstruyendo los hábitos alimenticios en la Cultura de El Argar”, desarrollado entre los años 2016 y 2019, y bajo el cual se enmarca la presente tesis doctoral. El objetivo de este proyecto sería el de aproximarse a la vida cotidiana de estas personas a través del estudio de su alimentación, empleando para ello análisis químicos (García-García, 2013; García-García *et al.*, 2018; García-García, 2018).

Los últimos trabajos realizados en este yacimiento fueron los llevados a cabo en 2016 y 2018, donde se realizaron trabajos de consolidación, así como la creación de nuevas rutas que permitieran otorgarle accesibilidad al yacimiento.

Con todo lo anterior, se puede concluir que las investigaciones en el poblado de Peñalosa son numerosas, variadas y muy continuadas en el tiempo, lo que lo convierte en un enclave de referencia en el estudio de la cultura argárica.



**CAPÍTULO III: EL YACIMIENTO DE
PEÑALOSA (BAÑOS DE LA ENCINA,
JAÉN)**

Localización y situación geográfica del yacimiento

El yacimiento argárico de Peñalosa se sitúa en el sudeste de la Península Ibérica, en las estribaciones de Sierra Morena y al norte del valle del Guadalquivir. Éste se emplaza en el municipio de Baños de la Encina (Jaén), situado a unos 3 km de esta localidad, en la vertiente septentrional de la cuenca del embalse del Rumblar (fig. 1). Este yacimiento se sitúa a las faldas de una ladera, asentado sobre un espolón de pizarra y distribuido de forma escalonada en el terreno. Aprovecha parte de la formación rocosa, donde las pendientes son más fuertes, para su defensa. Estas pendientes más escarpadas se localizan en el flanco sur (donde se encuentra el arroyo Salsipuedes) y oeste del yacimiento. Esto provoca que las zonas a través de las cuales se pueda acceder al sitio se realicen a través del sudeste y al norte del yacimiento donde, en época argárica, se dispuso un gran muro de cierre con el fin de evitar la entrada por estos lugares (Contreras, 2000; Alarcón, 2011).

La estructuración del poblado de Peñalosa responde a un sistema estratificado que dispone de forma escalonada el asentamiento y cuya organización en el espacio responde a las características típicas de la Edad del Bronce en el Sudeste peninsular (Contreras *et al.*, 2005a). El poblado se distribuye en cuatro grandes unidades (Acrópolis, Terraza Inferior, Media y Superior), de las cuales la ladera inferior queda anegada por la crecida del embalse del Rumblar en época de lluvias, quedando tanto las estructuras como los materiales sepultados bajo las aguas de éste.

La importante presencia de minas de metales (cobre y plomo) en las cercanías del yacimiento y la constatación de la explotación de las mismas durante época argárica (Contreras *et al.*, 2000; Hunt *et al.*, 2011; Contreras y Moreno, 2015) han permitido definir el yacimiento como un importante centro minero, siendo, por lo tanto, la producción metalúrgica la principal actividad económica de éste. La patente actividad minera del entorno y el registro arqueológico de Peñalosa ha permitido reconstruir todo el proceso metalúrgico, identificando tanto los espacios de producción, las herramientas empleadas como el producto final (Moreno y Contreras, 2010; Montero y Murillo, 2010; Lull *et al.*, 2010; Moreno *et al.*, 2012).



Fig. 1- Localización del yacimiento de Peñalosa.

Contexto geológico

Conocer la geología local de un yacimiento es importante en muchos aspectos y especialmente cuando se trata de estudios tecnológicos y de procedencia de materia prima. Por ello, en este apartado se ha realizado una descripción general de las grandes formaciones geológicas que se encuentran en el yacimiento de Peñalosa y que servirán posteriormente para realizar inferencias acerca del grado de aprovechamiento de los recursos del entorno para la fabricación cerámica. Peñalosa se ubica en la hoja cartográfica 884 (19-35) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) de “La Carolina”, realizado por el Instituto Geológico y Minero de España, donde se describe de manera pormenorizada a nivel geológico y petrológico las diversas formaciones litológicas de Peñalosa (IGME, 1976-1977).

El yacimiento de Peñalosa se encuadra en una de las grandes formaciones geológicas de la Península Ibérica, concretamente en Sierra Morena, que ocupa el área más meridional de una unidad geológica mayor conocida como Macizo Ibérico. Este Macizo está formado por materiales precámbricos y paleozoicos con un metamorfismo de alto grado, con regiones muy plegadas por la orogenia hercínica en el Carbonífero medio

(García González *et al.*, 2010). En este ámbito se desarrollan principalmente pizarras y cuarcitas. Estas formaciones también incluyen un alargado plutón granítico (Batolito de los Pedroches) con una dirección NW-SE y una anchura de 10-20 km, *constituido por numerosas intrusiones graníticas de edad carbonífera, predominando las granodioritas y los granitos de dos micas* (Vera, 1994; García González *et al.*, 2010: 323).

Los principales materiales que emergen en el entorno de Peñalosa proceden de niveles del Carbonífero, el Triásico y el Mioceno. Concretamente, este asentamiento se erige sobre una base de esquistos del Carbonífero, que es el material más abundante de esta área. En torno a 2 km al oeste del asentamiento se encuentran afloramientos de arcosa, metarcosa, metacuarczo y areniscas. Sobre el nivel de estas metacuarcitas y areniscas triásicas, aparecen facies de material marino deltaico del Mioceno, consistentes en gravas de cuarcitas, arenas y limos (García González *et al.*, 2010) (fig. 2).

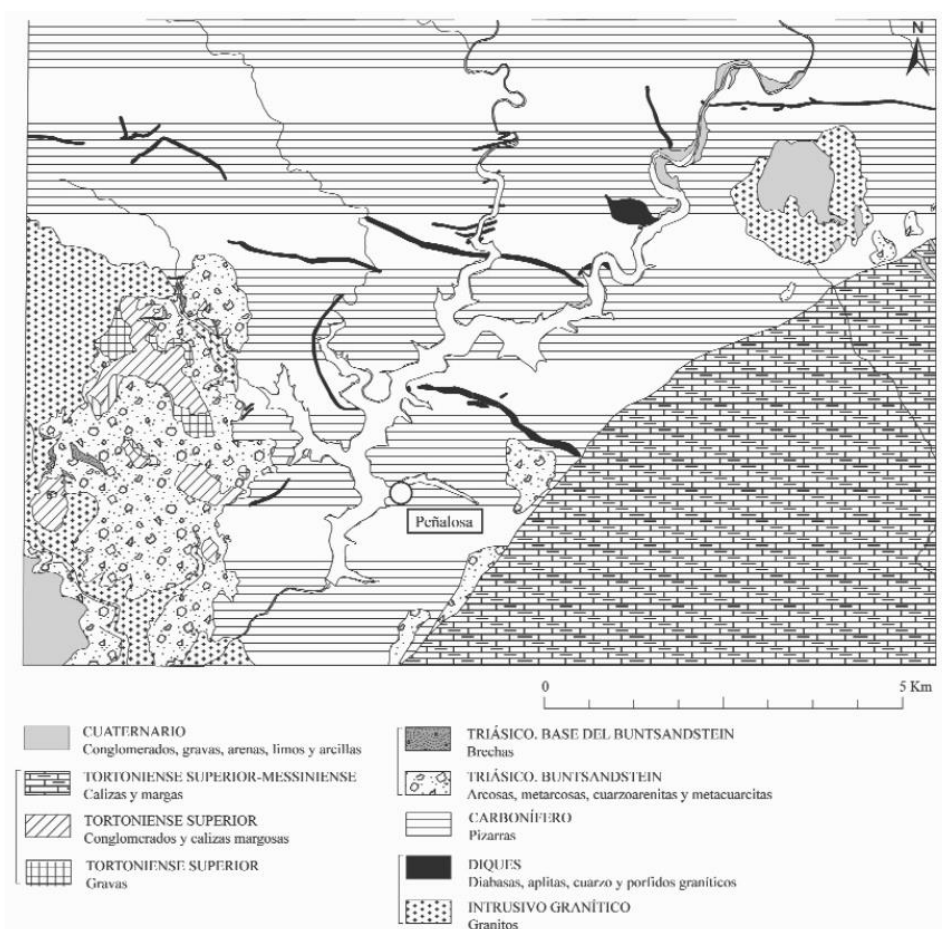


Fig. 2- Mapa geológico del entorno de Peñalosa (García *et al.*, 2010: 324).

El material ígneo se encuentra en formas de granodioritas, granitos, aplitas, pegmatitas y pórfidos graníticos. Esta zona aparece a 4 km al este y noroeste de Peñalosa, en lo que se conoce como el “Cerro de Galiarda” y la “Peña de la Reina”. Los granitos aparecen en una extensión menor, localizados a 6 km al noreste del asentamiento. En estos materiales predomina una composición de cuarzo y feldespatos, con presencia de hornblendas y fenocristales de biotita. Las intrusiones de rocas graníticas aparecen rodeando una zona de diques de aplitas pegmatíticas y pórfidos graníticos. En el Cuaternario, las formaciones geológicas tienen un origen aluvial, formado por clastos de cuarcitas, grauvacas y clastos de esquisto, arcosa y rocas ígneas, donde predominan los limos (García González *et al.*, 2010: 324).

Los estudios realizados acerca de la mineralogía que forma la geología local de Peñalosa (IGME, 1976, 1977; Jaramillo, 2005; García González *et al.*, 2010) han descrito la siguiente composición:

Rocas ígneas

- Granitos. La mineralogía predominante de estas rocas es el cuarzo, los feldespatos, las plagioclasas, las biotitas y las moscovitas. En algunos casos también presentan circones (García González *et al.*, 2010). Los feldespatos se encuentran alterados a sericita y la plagioclasa también aparece modificada.
- Granitos de dos micas. Presentan las mismas características que los anteriores pero con mayor tamaño de grano. Registran las mismas alteraciones, aunque con la diferencia de que aparece clorita secundaria por alteración de biotita y moscovita.
- Granodioritas. Comparten muchas semejanzas con los granitos descritos anteriormente, con la misma textura y tamaño de grano medio, aunque con mayor contenido en plagioclasas y colores un poco más rosados. En este caso no hay biotita. La plagioclasa puede aparecer alterada.
- Aplitas. Muestran un tamaño de grano más fino y una textura subofítica. No contienen mica y sí clorita, por la alteración de las micas blancas, e illita como accesorio.

- Pórfidos graníticos. Tienen textura porfídica. Están formados por cuarzo, plagioclasas y biotita. Los anfíboles también son frecuentes (IGME, 1976). Las plagioclasas suelen sufrir sericitaciones. Es frecuente encontrar clorita de alteración.

Rocas metamórficas

- Cuarzitas. Presentan un color anaranjado. Se componen por altas proporciones de cuarzo (95 %) y algo de feldespato. Presentan óxidos de hierro, que le otorgan el color rojizo a la roca, y se concentra sobre todo en los bordes de los granos. Muestran también seritizaciones y cherts.
- Cuarzoesquistos. Suelen ser de color gris, con tamaño de grano fino y esquistoso (fig. 3). Contienen cristales de cuarzo y micas (a veces biotita y moscovita y otras veces sólo moscovita), además de presentar una textura lepidoblástica. Presentan abundante grafito y óxidos de hierro. De forma secundaria, aparece clorita y cherts.

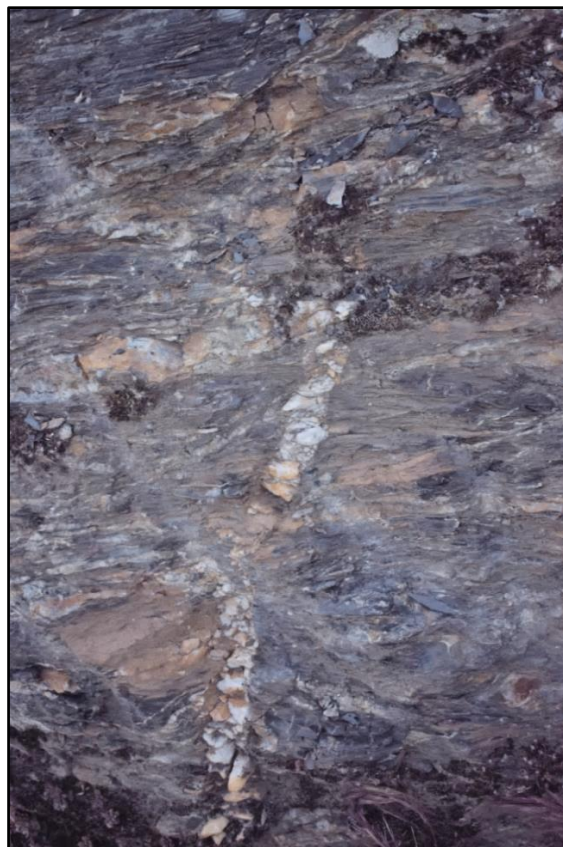


Fig. 3- Formación esquistosa formada por un filón de cuarzo visible en la parte central de la imagen en el entorno de Peñalosa.

- Metarcosas. De textura granodoblástica donde abundan feldespatos y, en menor proporción cuarzo y plagioclasas. La alteración más común es la sericitación. Suelen presentar colores rojizos por los óxidos de hierro y moscovita acicular de neoformación.
- Metagrauvas. Son de color rojizo. Presentan textura granoblástica. La roca se constituye fundamentalmente de cuarzo y feldespato, con moscovita, biotita y menas metálicas como accesorios. También cuentan con cherts y sericitaciones.

Rocas sedimentarias

- Arcosas. De color rojizo. El contenido mineralógico varía de una muestra a otra, aunque todas incluyen cuarzo, feldespato, biotita y como accesorios óxidos de hierro. También hay grafito y cuarzo con extinción ondulante.
- Grauvas. Son rocas granudas de color rojizo. Se caracterizan por incluir clastos de distintas litologías (cuarzo, feldespatos, etc.) y una matriz arcillosa.
- Microbrechas de color marrón. Presentan cantos de cuarzo, esquistos, moscovita y biotita muy angulosos y matriz de tamaño de grano muy fino.

Registro arqueológico y documentación en Peñalosa

Las excavaciones microespaciales y el minucioso registro arqueológico llevado a cabo en Peñalosa han permitido definir los contextos y los espacios del yacimiento. En general, los suelos de ocupación aparecen bien estructurados y delimitados, a excepción de los espacios afectados por las subidas y bajadas del pantano, por la erosión, por las fosas romanas y/o por la acción de los furtivos (Contreras, 2000: 71).

El registro de Peñalosa ha dividido el yacimiento en diferentes zonas arqueológicas con el objetivo de estructurar de forma ordenada la documentación, en base a criterios topográficos. Así se diferencian cinco zonas: Ladera Norte, Ladera Sur, Corona del Cerro, Ladera Oeste y Aledaños al yacimiento (Contreras, 2000).

Hasta el momento, la ladera norte ha sido la zona más excavada en Peñalosa, mientras que en las otras se realizaron pequeños sondeos o prospecciones. En esta ladera norte,

se han subdividido cuatro zonas, establecidas a partir de las diferentes terrazas artificiales en las que se dispone el yacimiento. Así, se ha diferenciado entre Terraza Inferior, Terraza Media, Terraza superior y Acrópolis Este (Contreras *et al.*, 2014).

En las excavaciones se ha prestado especial atención a las relaciones entre la cultura material y el contexto sedimentario y estructural en la que aquella se halla. Por ello, en primer lugar se han determinado unidades estratigráficas no construidas, dentro de las cuales se incluían los artefactos, ecofactos y elementos estructurales. Estos últimos se han clasificado de forma más pormenorizada para comprender su articulación en el espacio y su relación con los diversos elementos muebles. Para ello, a nivel descriptivo se distinguieron entre: unidades estratigráficas construidas, estructuras, complejos estructurales y grupos estructurales. Las dos últimas han sido empleadas en Peñalosa para aproximarse a la definición de las habitaciones y las casas. Asimismo, se ordenaron y seriaron las estructuras y las unidades sedimentarias a través de un diagrama estratigráfico por complejo estructural. Esto facilitará posteriormente el análisis diacrónico de los artefactos y la interrelación espacio-temporal de los complejos habitacionales (Contreras *et al.*, 2000: 34).

El sistema de recuperación del registro se organiza en categorías analíticas que se estructuran jerárquicamente (Contreras y Cámara, 2000: 274):

- *Unidades Estratigráficas*: constituyen las unidades mínimas de la estratificación arqueológica. Dentro de estas unidades se pueden diferenciar entre aquellas construidas (UEC) y las no construidas (UEN). Sin embargo, en Peñalosa se emplea la abreviatura US (Unidad Sedimentaria), seguida del número árabe que le corresponda (ej. US 21).
- *Estructuras*. Se denominan como tal a una o varias unidades estratigráficas construidas que componen una estructura o entidad espacial que debe caracterizarse tanto por su morfología como por las unidades estratigráficas no construidas o depósitos sedimentarios que contiene o están asociados funcionalmente a la misma. En Peñalosa se emplea el número del sector más un número romano para definir estructuras (3.I, 23.II, 4.II, etc.)

- *Grupo Estructural*. Conjunto de complejos estructurales conectados entre sí por similares relaciones espaciales o funcionales. Esto ocurre con las viviendas compuestas por varias habitaciones. En Peñalosa, la mayor parte de los grupos estructurales se han denominado Unidades Habitacionales (UH)², pues gracias a la buena delimitación de los espacios y a los objetos hallados en ellos, se deduce que eran habitaciones donde se llevaban a cabo las diferentes actividades cotidianas del poblado. Se emplea la abreviatura UH (Unidad Habitacional) seguida de un número romano (ej. UH II, UH IV, etc.).

- *Complejo Estructural*. Cada UH se puede subdividir en subunidades asociadas con actividades específicas (áreas de descanso, almacenamiento, metalúrgicas, etc.). En estos casos, junto a los números correspondientes a la UH se indican las letras que pertenezcan a cada subunidad (ej. CE IIa, IIb, IIc, etc.).

Todos estos datos fueron recogidos mediante el empleo del sistema de registro arqueológico SIAA (Sistema de Información Arqueológica de Andalucía), diseñado por el Grupo de Investigación de la Prehistoria Reciente en Andalucía (GEPRAN). Este sistema pretende unificar el método de registro y la informatización de los datos arqueológicos obtenidos tanto en el trabajo de campo como de laboratorio.

Toda esta nomenclatura permite definir la articulación interna de las viviendas. Asimismo, se pueden relacionar las fases estratigráficas con las fases culturales a partir del análisis de la cultura material (Contreras *et al.*, 2000: 35).

Las grandes fases de ocupación de Peñalosa

El yacimiento de Peñalosa es un poblado de nueva planta construido durante la Edad del Bronce Pleno y cuya ubicación en el territorio está muy vinculada a la extracción de minerales metálicos. Pese a que se documentaron otros asentamientos muy puntuales

² Todas estas unidades han sido explicadas de forma pormenorizada en Contreras (2000) y Alarcón (2010).

en la zona, es en la Edad del Bronce cuando se registra una ocupación prácticamente ininterrumpida, que duró aproximadamente 400 años. La buena conservación de las estructuras de Peñalosa y de su secuencia estratigráfica ha permitido la óptima periodización del yacimiento y la adscripción cronológica de sus niveles estratigráficos.

Así pues, la secuencia estratigráfica de este yacimiento se divide en tres fases cronoculturales, correspondientes tanto a momentos prehistóricos como históricos:

- Fase I. En esta fase se documentó una fosa de enterramiento altomedieval en urna. Esta ocupación queda atestiguada en la zona por estructuras arquitectónicas como el castillo de Burgalimar en Baños de la Encina.
- Fase II. Pertenece a la fase de ocupación romana. Se trata de una ocupación puntual, donde se han documentado algunas fosas en la parte alta del cerro y restos de cerámicas y objetos metálicos (Arboledas *et al.*, 2012).
- Fase III. Ésta se corresponde con los momentos de ocupación argárica, período en el que centraremos nuestra atención. Dentro de ésta se han diferenciado tres fases diferenciadas, siendo la fase IIIB la más antigua, la fase IIIA la plena y la III0 la más tardía. A continuación, se desarrollarán las características de cada una:
 - Fase IIIB. Es la fase más antigua del Bronce Pleno. En este momento se ocupa fundamentalmente la Acrópolis y la Terraza Superior (Contreras *et al.*, 2014). Sin embargo, estos niveles se conservan muy deteriorados debido a la gran reestructuración espacial que se realiza en la fase IIIA (Contreras y Cámara, 2000: 69).
 - Fase IIIA. Esta fase se corresponde con la de máxima ocupación y expansión de Peñalosa. En este momento, el poblado se expande hacia el norte, creando un muro de fortificación que recorre la ladera de noroeste a sudeste, reforzado con bastiones de forma semicircular. Se construyen las viviendas de la Terraza Media e Inferior, que sólo se ocupan en esta fase. También se construye la cisterna que recogería el agua de la lluvia y abastecería de este recurso al poblado. El final de la fase IIIA vendría marcado por un gran incendio que pudo haberse originado por un movimiento sísmico (Contreras *et al.*, 2014).

- Fase III0. Es la más reciente de época argárica y se construye sobre las estructuras de la fase IIIA, a modo de reestructuración a partir del incendio acaecido (Contreras *et al.*, 2014). Esta reestructuración se lleva a cabo en la zona de la Acrópolis. El final de esta fase se produce con un abandono *repentino y pacífico* del poblado (Contreras y Cámara, 2000: 69).

Hay que señalar que las excavaciones realizadas en el CE Xa señalan la presencia de niveles constructivos anteriores, que se han adscrito a una fase denominada IIIC. A ésta solo corresponden derrumbes de estructuras de tapial y adobe, restos de un suelo de ocupación, un posible pavimento y la tierra de cimentación original (Contreras y Cámara, 2000: 66). Sin embargo, los niveles de esta supuesta fase más antigua no están bien definidos, por lo que serán futuras excavaciones las que den mayor claridad al respecto.

Las evidencias arqueológicas demuestran que el poblado será abandonado repentinamente en el siglo XIV A.N.E. En este momento la población se traslada hacia la depresión y el valle del Guadalquivir, no encontrándose en este lugar de nuevo población hasta época romano imperial (Contreras *et al.*, 2014).

La existencia de niveles calcolíticos en Peñalosa es desconocida hasta el momento, aunque sí se han constatado restos de poblamiento en el área en torno al río Rumblar, en el Cerro del Tambor (Nocete *et al.*, 1987; Lizcano *et al.*, 1990). Sin embargo, no parece haber una continuidad en el poblamiento de Peñalosa, pues este yacimiento es de nueva planta.

Las fases anteriormente mencionadas fueron datadas mediante C14, tomando para ello muestras de vida larga, procedentes de vigas de madera carbonizadas³. Estos análisis se llevaron a cabo en el laboratorio Teledyne Isotopes. Estas dataciones fechan el poblado aproximadamente entre el 2200 y el 1450 cal BC (tab. 1), por lo que este poblado tuvo que tener una vida de aproximadamente 400 años, en los que las principales actividades de este poblado estuvieron dirigidas a la explotación del mineral del cobre (Contreras *et al.*, 2014).

³ Estas fechas se contrastarán en futuros trabajos con otras muestras de vida corta que no hayan sido modificadas o transformadas a lo largo del tiempo.

Dataciones Peñalosa	
Fase	Cronología
IIIB	2200-1950 cal BC
IIIA	1950/1900-1750/1600 cal BC
IIIO	1600-1450 cal BC

Tab. 1- Dataciones de las diferentes fases cronoculturales adscritas al Bronce Pleno de Peñalosa.

Patrón de asentamiento

El yacimiento de Peñalosa se estructura de forma escalonada en el territorio sobre un espolón de pizarra que se erige sobre el río Rumbalar. Este yacimiento está formado por una línea de muralla entre la cual se ubican las casas de planta rectangular, la mayor parte adosadas al muro de fortificación. Las distintas terrazas se comunican entre sí mediante un pasillo y calles estrechas. Como se ha dicho anteriormente, el acantilado de la zona oeste del poblado actúa como defensa natural, mientras que por el este se cerró con una muralla (Moreno *et al.*, 2012). En la parte inferior se sitúa una cisterna de gran tamaño que recoge el agua de lluvia. El yacimiento está formado por dos puertas de acceso: una hacia el norte y la otra al sur, junto al grupo estructural XVIa. El acceso controlado y las calles estrechas seguramente guarden relación con la propia defensa del enclave (Contreras, 2000; Alarcón, 2010; García-García, 2018).

El sistema escalonado del yacimiento condujo a dividir el poblado de Peñalosa en cuatro terrazas, cada una de las cuales incluyen las diferentes Unidades Habitacionales (UH) (fig. 4):

- Terraza Inferior: I, II, III, IV y cisterna (XII)
- Terraza Media: V, VI
- Terraza Superior: VII, VIII, IX, XI
- Acrópolis: X, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV

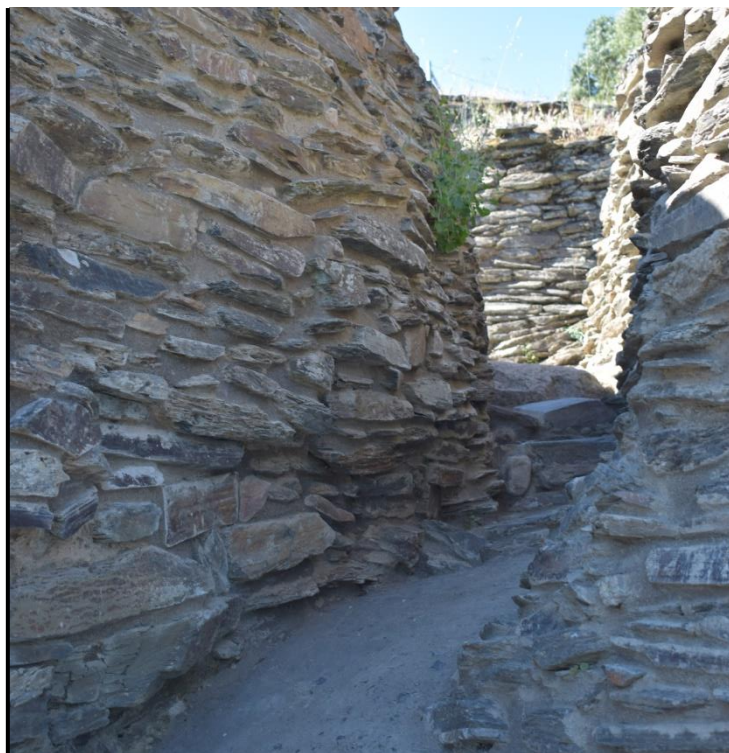


Fig. 5- Entramado de calles de Peñalosa.

Como se ha comentado anteriormente, las viviendas son de planta rectangular y están compartimentadas en su interior por tabiques o por muros medianeros contruidos en pizarra o aprovechando la propia roca como espacio de separación, como ocurre en la casa III. Esta división de espacios responde a patrones funcionales y productivos dentro del espacio. Los suelos han sido contruidos por capas endurecidas de barro rojizo sobre la que se aplica una cimentación blanquecina o formando un verdadero pavimento formado por lajas de pizarra o arenisca y, en algunos casos, se combinan ambos tipos de suelos (Contreras *et al.*, 1997: 71; Rivera, 2007). La techumbre tendría que ser soportada por hoyos de poste, de los cuales se conservaron en las excavaciones algunos fragmentos de la madera carbonizada o las improntas donde iban encajados los mismos. Estos postes generalmente se disponen en el centro de la estancia o embutidos en la pared (fig. 6). La techumbre estaría formada por una mezcla de materia vegetal y barro para endurecer el soporte, así como para aislar la estructura del exterior (Contreras *et al.*, 2010; García-García, 2018). En ocasiones estas techumbres vegetales eran substituidas por lajas planas para el techo, sobre las cuales se podría circular.



Fig. 6- Reconstrucción de algunas casas de Peñalosa donde se aprecia la tipología de las estructuras y las diferentes disposiciones de los postes.

Generalmente, al interior de estas viviendas se suelen situar hogares delimitados con piedras dispuestas de forma circular.

La distribución del interior de las casas suele ser homogénea a lo largo de todo el poblado, tanto a nivel estructural como mobiliario. Estas viviendas suelen presentar bancos corridos o estructuras de mampostería de diversa funcionalidad (Contreras *et al.*, 2000: 279). Estos bancos pudieron emplearse para preparar alimento (fig. 7) o como depósitos funerarios. En muchas ocasiones se encuentran molinos de mano sobre estas estructuras. En torno a éstos también suelen aparecer grandes cerámicas embutidas en pizarras que servirían para el almacenaje de alimento. A estas unidades habitacionales se accedía mediante una puerta de entrada, como así lo indican algunas jambas con huecos para los goznes.



Fig. 7- Molino de mano en Peñalosa sobre un banco corrido.

En todas las unidades habitacionales de Peñalosa existe un espacio dedicado al almacenamiento de alimento, aunque existen zonas de mayor concentración de este tipo de actividades en la acrópolis (García-García, 2018). Para el almacenamiento de alimento se utilizan lajas de pizarra de gran tamaño clavadas en el suelo donde, a veces, se sitúan los grandes recipientes cerámicos y, en otras ocasiones, estas estructuras de pizarra actúan propiamente como contenedores. Las zonas de almacenamiento se suelen ubicar en espacios cubiertos con techumbre, seguramente para resguardar el alimento de las inclemencias meteorológicas y favorecer así la conservación del mismo.

Las actividades de preparación y consumo de alimentos también se han documentado en todas las viviendas del poblado, fundamentalmente en las estancias principales (Alarcón, 2010: 997).

Otras actividades que se llevan a cabo en las viviendas son las textiles, las cuales se han documentado gracias a la presencia de pesas de telar y de agujas o leznas (Contreras, 2000).

Las actividades metalúrgicas también están presentes en todos los contextos domésticos, apareciendo restos de minerales, vasijas horno, crisoles e, incluso,

moldes. Este tipo de actividades suelen llevarse a cabo en las zonas más descubiertas de las casas.

Como se ha podido observar, buena parte de las actividades se llevaban a cabo al interior de las viviendas, por lo que éstas constituyen un eje fundamental en la vida social de este poblado (Alarcón, 2010).

Por último, hay que destacar que en el mundo argárico conviven en una misma estructura la vida y la muerte, por lo que las sepulturas generalmente se encuentran bajo el suelo de las casas o dentro de los bancos (Contreras *et al.* 1997). En Peñalosa, se han documentado un total de 32 sepulturas que se distribuyen a lo largo de todas las terrazas que conforman el poblado (fig. 8). Por lo general, estas estructuras se tratan de cistas, normalmente vinculadas a individuos adultos, mientras que los *pithoi* se reservan a los individuos infantiles (García-García, 2018).

La mayor parte de las sepulturas se adscriben a la fase IIIA, y sólo tres de ellas a la fase IIIB. Hasta la fecha, no se ha localizado ninguna sepultura en niveles más tardíos, correspondientes a la fase III0.

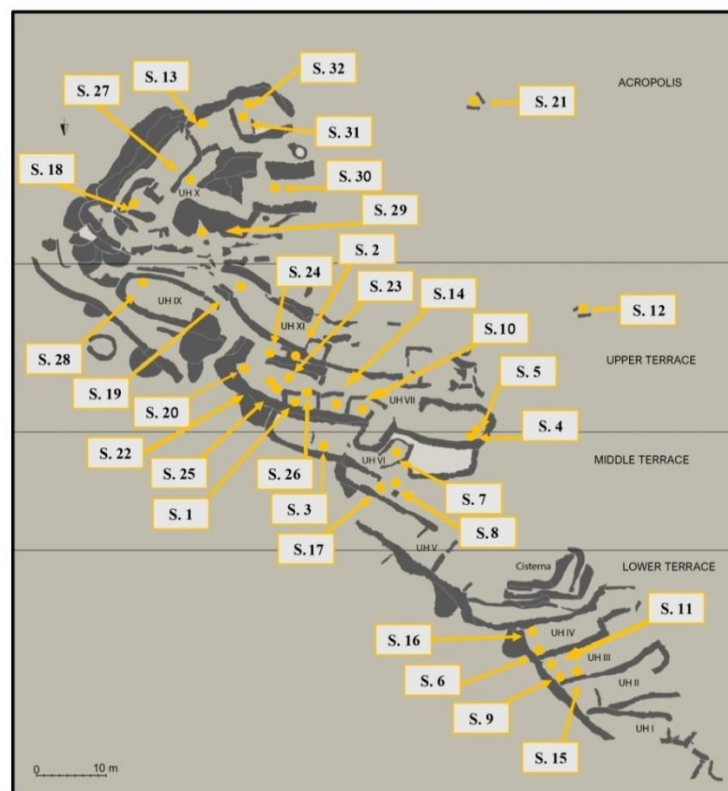


Fig. 8- Planimetría de Peñalosa con la situación de las sepulturas (Vico *et al.*, 2020).



CAPÍTULO IV: ESTUDIO TIPOLOGICO DE LAS CERÁMICAS

Introducción

Las excavaciones de Peñalosa han proporcionado un elevado número de vasijas que cuentan con una óptima conservación y que permiten la creación de una tipología de cerámica argárica muy completa y prácticamente única hasta la fecha en las investigaciones argáricas del Alto Guadalquivir.

La elaboración de esta tipología permite, por un lado, organizar y agrupar el gran conjunto cerámico obtenido en las excavaciones de este enclave y, por otro lado, identificar las formas cerámicas que lo conforman.

Para el estudio detallado de esta tipología, nos hemos apoyado en un análisis estadístico multivariante. Con esta metodología se pretende enriquecer y actualizar las clasificaciones sistematizadas de cerámicas argáricas, realizadas con análisis tradicionales. Los primeros trabajos de este tipo fueron los realizados por Lull (1983) para el estudio de la cerámica funeraria argárica, si bien solo se utilizó una estadística sencilla con el uso de dos variables métricas. Los primeros trabajos sobre cerámica argárica que desarrollaron una metodología multivariante, combinando Análisis Cluster y Análisis de Componentes Principales, fueron los de Contreras (1986) sobre la cerámica argárica de Cuesta del Negro en Purullena⁴ y los de García López (1987a, 1987b, 1992) para el caso de la Bastida de Totana en Murcia. Más tarde, esta metodología se aplicó a dos yacimientos argáricos de la periferia: el Cerro de la Encina en Monachil (Aranda, 2001) y Peñalosa en Baños de la Encina (Contreras, 2000).

El estudio descriptivo de esta tipología, junto con otros análisis físico-químicos y un tratamiento estadístico multivariante permitirá obtener al final de este trabajo la siguiente información:

- La adscripción de tipos cerámicos a contextos y funcionalidades específicas.
- El establecimiento de diferencias tipológicas a nivel diacrónico entre las diferentes fases cronoculturales de Peñalosa.

⁴ Posteriormente, esta metodología se perfeccionaría con el añadido de variables tecnológicas para la cerámica funeraria de Cuesta del Negro (Contreras *et al.*, 1987-1988).

- La comparación formal con otros yacimientos argáricos en los que se hayan realizado metodologías tipológicas similares a la realizada en este trabajo.

Para la realización de este análisis tipológico se han seguido dos pasos, ejecutados en el siguiente orden y de los cuales se profundizará más detenidamente en los siguientes apartados:

- En primer lugar, se llevó a cabo una observación directa del material a partir del cual se obtuvo una primera clasificación de la cerámica a nivel cualitativo y cuantitativo a partir de sus atributos formales.
- En segundo lugar, se aplicaron técnicas estadísticas multivariantes para sintetizar la información morfométrica y caracterizar una tipología cerámica que facilite el análisis contextual y funcional de la cerámica en los distintos espacios de Peñalosa.

Selección de la muestra

La base de datos tipológica realizada (Anexo I) se construyó sobre el registro arqueológico de la primera fase del Proyecto Peñalosa (campañas de excavación de 1986, 1987, 1989 y 1991) (Contreras, 2000). Este estudio se llevó a cabo sobre una base de 310 vasijas. Esta muestra ha sido ampliada en el presente trabajo con los vasos cerámicos obtenidos en la segunda fase del proyecto (campañas de excavación de 2001, 2005, 2009, 2010 y 2011). Con ello, el conjunto se ha incrementado en 437 vasijas, siendo el total de los vasos analizados de 747 elementos, una muestra altamente significativa para realizar un estudio morfométrico. Hasta el momento, no se ha analizado un conjunto tan extenso dentro del mundo argárico.

Se han sometido a este análisis aquellas vasijas que han podido ser reconstruidas mediante dibujo arqueológico, a partir del cual se obtienen las variables métricas seleccionadas. En la tab. 2 se recoge el número de vasos cerámicos recuperados por categorías amplias, que han sido seleccionados para el estudio tipológico morfométrico.

Categorías	Muestra observable	Muestra analizada	%
Cuencos	506	270	53,35
Fuentes	55	33	60,0
Platos	25	11	44,0
Vasos carenados y de perfil en S	230	79	34,34
Vasos de pequeño tamaño no carenados	45	45	100
Ollas/Botellas	655	117	17,86
Orzas	589	60	10,18
Lebrillos/Cazuelas	9	6	66,66
Copas	10	5	50,0
Paletas	5	3	60,0
Queseras	14	1	7,14
Vasos metalúrgicos	569	117	20,56
	2712	747	27,54

Tab. 2- Vasos cerámicos empleados para el análisis morfométrico y su porcentaje en relación con la muestra total de cada categoría.

De esta manera, las vasijas sometidas a este estudio tipológico han sido aquellas que están completas o que, gracias a la conservación de buena parte de su estructura, han permitido la reconstrucción de su forma. En aquellos casos donde la cerámica no se ha conservado de forma íntegra, se seleccionaron los fragmentos que presentaban determinadas partes o características que permitieran extraer la configuración original de la misma (carenas, fondos, bordes, pies de copa, elementos de aprehensión o elementos decorativos), evitando seleccionar los galbos que impidieran definir con claridad su forma.

Esta selección se compone tanto de fragmentos procedentes de contextos domésticos como de contextos funerarios (Contreras, 2000). En ellos están representadas todas las unidades habitacionales del poblado (fig. 9), así como aquellas sepulturas cuyo ajuar cerámico ha permitido ser reconstruido a nivel morfométrico. En este sentido, la muestra de cerámicas provenientes de sepulturas es muy reducida (4,18 %) en relación con aquella procedente de contextos domésticos (89,35 %).

Estas vasijas se adscriben a las fases cronoculturales IIIA, IIIB y III0 (Contreras, 2000; Contreras *et al.* 2014). La fase IIIA es donde hay mayor concentración de vasijas frente a las fases IIIB y III0 (fig. 9). Esto se debe a que, por un lado, la fase IIIA se corresponde con el momento de mayor apogeo y ocupación del poblado de Peñalosa (Contreras 2000) y, por otro lado, a que ha sido la mejor conservada ya que una gran catástrofe natural destruyó el poblado y los suelos de las viviendas quedaron resguardados para el futuro por un potente nivel de derrumbes. En la Fase III0, el poblado se redujo considerablemente y ha sufrido más por la erosión y por el posterior establecimiento de un fortín romano.

También se han tenido en cuenta aquellas cerámicas con formas típicas argáricas procedentes de Peñalosa y que han sido recogidas en niveles superficiales, así como una pequeña muestra de 15 recipientes pertenecientes a colecciones privadas que, pese a que están descontextualizadas, son interesantes para el estudio tipológico por la buena conservación de sus formas. En este caso, el 2,02 % lo constituyen las piezas procedentes de colecciones privadas y el 4,45 % proceden de niveles superficiales.

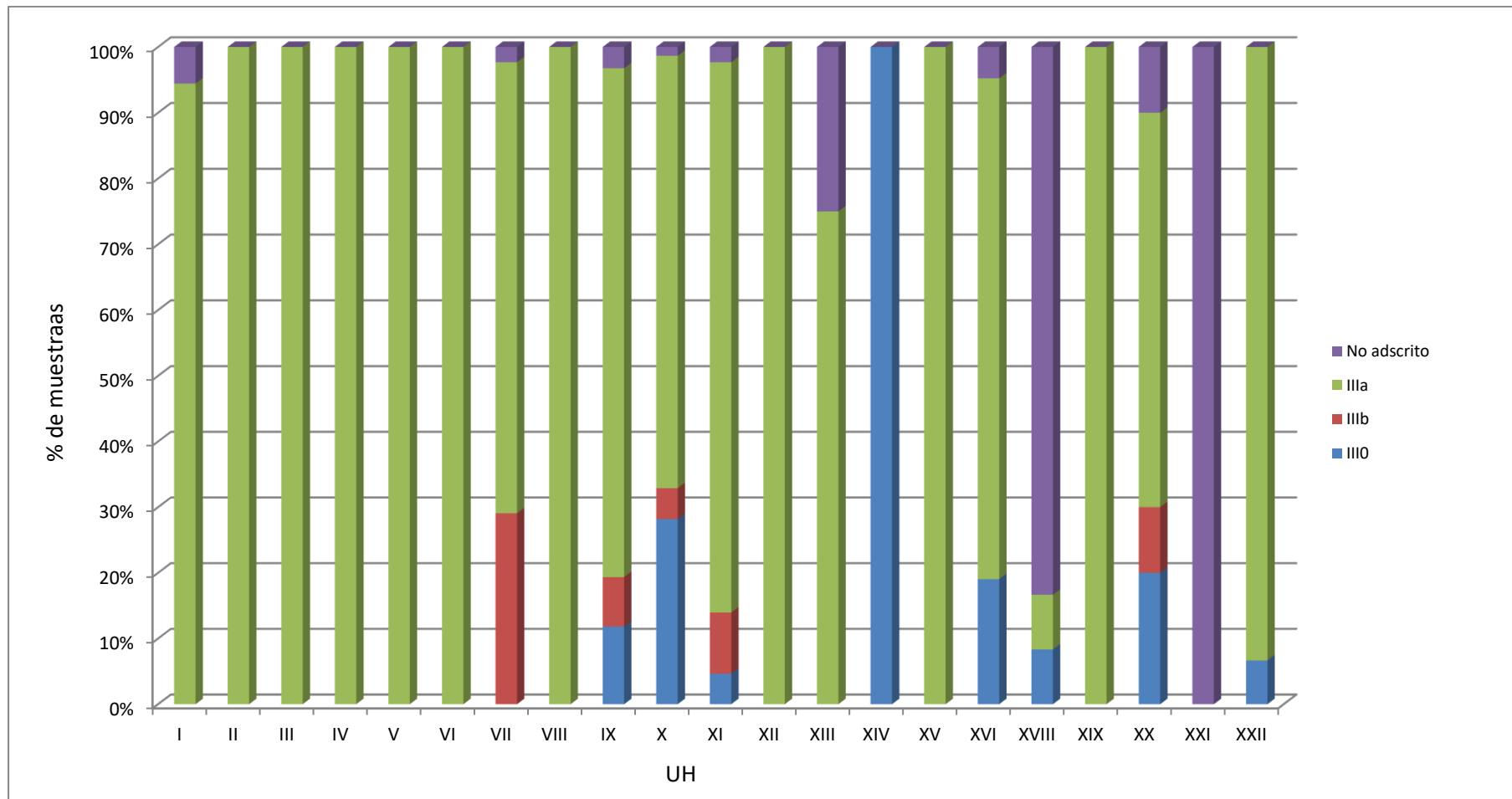


Fig. 9- Porcentaje de vasijas empleadas para el análisis morfométrico por fases cronoculturales y Unidades Habitacionales en Peñalosa⁵.

⁵ En este gráfico no se han incluido aquellas vasijas procedentes de colecciones privadas al no tener adscripción cronocultural ni contextual.

Clasificación morfoestilística. La definición de los atributos formales.

De forma previa a las agrupaciones estadísticas, se realizó una clasificación morfomestilística a partir de determinados parámetros formales. La codificación empleada para esta clasificación, de la cual hablaremos más adelante, ha sido la elaborada por el Sistema de Información Arqueológica de Andalucía (SIAA), diseñado por el Grupo de Estudios de la Prehistoria Reciente de Andalucía (GEPRAN) del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. Esta clasificación expresada en códigos pretende sistematizar un lenguaje común en la investigación arqueológica con el fin de conseguir uniformar las descripciones de los objetos y poder establecer así relaciones precisas entre los materiales de diversos yacimientos arqueológicos.

Las denominaciones formales que componen la clasificación morfoestilística diseñada por este grupo de investigación y que han sido empleadas en este trabajo, responden a formas cerámicas típicas de la Prehistoria Reciente en Andalucía. En primer lugar, esta clasificación permite diferenciar una forma general (vasos, cazuelas, ollas, fuentes, orzas, etc.) y, en segundo lugar, a partir de atributos formales específicos, basados en la geometría de sus formas⁶ o determinados rasgos distintivos, se definen las distintas variantes morfológicas dentro de aquellos grandes grupos (vasos carenados, orzas ovoides, cuencos parabólicos, etc.).

Además, para normalizar el tamaño de los vasos cerámicos, se han diferenciado entre pequeños, medianos y grandes:

- Pequeño: diámetro inferior a 10 cm
- Mediano: diámetro entre 10 y 20 cm
- Grandes: diámetro superior a 20 cm

⁶ La definición de estos atributos formales nace del planteamiento metodológico propuesto por autores como Shepard (1956), Erickson y Sticker (1973) y Rice (1987) y seguido por autores españoles como Cálalich (1981-1982), donde se considera que todo recipiente cerámico describe una figura geométrica (ovoide, globular, troncocónica, etc.).

Posteriormente, el análisis morfométrico permitirá contrastar y, en algún caso, corregir esta clasificación morfoestilística previa.

A continuación, se muestran los códigos de las diferentes formas cerámicas identificadas en el conjunto objeto de estudio a partir de la clasificación morfoestilística:

Botellas (BOT)

BGR. Botella grande

BPC. Botella pequeña cuello marcado

Cuencos (CUE)

CCB. Cuenco de casquete esférico de borde biselado

CCE. Cuenco de casquete esférico

CCP. Cuenco de casquete esférico de tendencia parabólica

CES. Cuenco esférico

CHO. Cuenco hondo

CSE. Cuenco semiesférico

CSL. Cuenco semiesférico de borde ligeramente entrante

CSP. Cuenco semiesférico tendencia parabólica

CSV. Cuenco semiesférico de borde vertical o ligeramente entrante

CPP. Cuenco parabólico hondo de borde plano

CPH. Cuenco parabólico hondo

CCA. Cuenco de borde apuntado entrante

Copas (COP)

CPA. Copa de peana ancha

Crisoles (CRI)

CRF. Crisol plano de fondo plano

CRH. Crisol hondo

CRP. Crisol plano

Cazuelas (CAZ)

CZH. Cazuela honda

CZN. Cazuela no carenada

Fuentes (FUE)

FCM. Fuente carenada tipo "Monachil"

FCZ. Fuente carenada tipo "Monachil" de borde corto

FFS. Fuente de forma simple

FHP. Fuente honda parabólica

FHS. Fuente honda semiesférica o casquete esférico

Lebrillo (LEB)

Molde (MOL)

Ollas (OLL)

OBC. Olla de boca muy cerrada

OGE. Olla globular de paredes entrantes

OGM. Olla de cuello marcado y borde abierto

OCP. Olla cilíndrica plana

OOA. Olla ovoide de paredes abiertas

OOC. Olla ovoide de cuello marcado

OOG. Olla ovoide plana de grandes dimensiones

OOJ. Ollas grandes ovoides de paredes entrantes y borde saliente

OOT. Olla ovoide plana pequeña/mediana

OOV. Olla ovoide

OOW. Olla ovoide plana de paredes ligeramente abiertas

OOX. Olla ovoide de cuello marcado pequeña

OPA. Olla de paredes y borde abierto

OPV. Olla de paredes ligeramente entrantes

Orzas (ORZ)

ORB: Orza ovoide de cuello marcado de borde abierto

ORC: Orza carenada

ORE: Orza ovoide de borde ligeramente entrante

ORA: Orza ovoide de paredes y borde ligeramente abierto

ORY: Orza globular

Paletas (PAL)

Platos (PLA)

PCM: Plato carenado tipo "Monachil" (Bronce Tardío)

PFS: Plato de forma simple

Otras formas

PCR: Piezas circulares

Vasos (VAS)

VAP: vaso abierto de fondo plano

VCB: Vaso cilíndrico de borde abierto

VCM: vaso carenado de carena media

VCR: vaso carenado plano de carena baja y fondo plano

VCS: vaso carenado de pequeñas dimensiones con carena baja y borde muy saliente

VCW: vaso carenado plano

VCY: vaso carenado de carena muy baja y muy marcada

VFC: vasito muy pequeño de fondo convexo

VFP: vaso (vasito) muy pequeño de fondo plano

VOP: vaso (vasito) ovoide con fondo plano

VOV: vaso (vasito) ovoide

VTP: vaso troncocónico plano

Análisis estadístico de la tipología cerámica

Marco Conceptual. Clasificación Tipológica, Tipo, Subtipo y Variedad

Antes de proceder a describir tanto el proceso de obtención de la tipología como los resultados del mismo, es necesario definir los conceptos sobre los que se trabajará y que son necesarios para entender las diferentes unidades que conforman una clasificación tipológica y las características que las definen.

La clasificación tipológica es el primer paso del estudio cerámico y pretende organizar y agrupar a nivel formal la ingente cantidad de material cerámico que puede aparecer en una excavación arqueológica (Sharer y Ashmore 1979; Fernández Martín, 2010, 2011).

Con esta clasificación se obtiene una agrupación basada en atributos formales y métricos que permiten asociar las formas de las vasijas a funcionalidades específicas. Esto justificará *a posteriori* el proceso técnico llevado a cabo para cada una de las formas. Previo a la fabricación de una vasija, un ceramista ha de tener en cuenta ciertos aspectos como la capacidad, la resistencia o la estabilidad de la vasija, entre otros. El diseño de una estrategia de producción estará directamente relacionado con la funcionalidad del recipiente, con lo cual los criterios que sigue para su fabricación variarán según las características técnicas que se les exija al producto (Rice, 1987; Orton *et al.*, 1997:94).

Para que esta clasificación tipológica sea lo más precisa posible, se cuenta con una serie de categorías que pretenden acotar las agrupaciones a partir de las características morfoestilísticas y morfométricas de la vasija. Estas categorías se describen de forma jerárquica (fig. 10) atendiendo a una serie de aspectos que mencionaremos a continuación. Las categorías son: grupo tipológico, tipo, subtipo y variedad. Pese a que su definición ha sido ampliamente discutida (Clarke, 1968; Hill y Evans, 1972; García López 1992; Picazo, 1993; Orton *et al.*, 1997; García Roselló, 2010; Rísquez, 2014; Sánchez Climent, 2019), en este trabajo nos vamos a centrar en la establecida inicialmente por Contreras (1984, 1986) y Contreras y Cámara (2000) y seguida posteriormente en otros trabajos (Aranda, 2001; Fernández Martín, 2010, 2011; Dorado *et al.* 2015; Vico, 2016; Gámiz, 2018), ya que sus niveles de significación son los que mejor se ajustan a nuestros objetivos. Estas categorías se definen de la siguiente manera:

- *Grupo Tipológico (GT)*. Es el conjunto de varios tipos que comparten una serie de características morfométricas generales y que suponen una alta correlación entre la forma y el contenido.

- *Tipo*. Se refiere a la combinación específica de atributos que permiten identificar un conjunto de formas cerámicas distinguiéndolo de otros conjuntos.
- *Subtipo*. Se caracteriza por presentar un cierto grado de variabilidad en alguno/os de los atributos que definen la forma general dentro de un tipo. Se trata, por tanto, de subgrupos que presentan determinadas diferencias métricas, ya sea en la geometría o en la proporción.
- *Variedad*. Esta unidad de descripción se refiere a aquellas vasijas cerámicas que muestran alguna característica formal particular no considerada entre las variables que definen la forma. La variedad se diferencia del tipo en características menores.

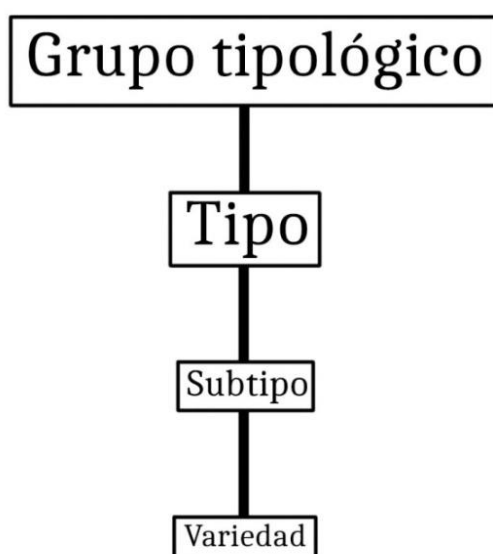


Fig. 10- Matriz con la jerarquía de las unidades de clasificación tipológica.

En este concepto de clasificación tipológica se ha decidido mantener al margen en la presente tesis doctoral el marco contextual de las cerámicas, así como las características técnicas y decorativas de las mismas, aunque en algunos casos sea inevitable realizar algunas referencias a este tipo de rasgos por ser característicos de formas concretas. En este sentido, esta propuesta difiere de aquellas clasificaciones elaboradas por otros autores como Contreras (1984), Contreras y Cámara (2000) o Fernández Martín (2010, 2011), donde se introducían en la propia clasificación tipológica determinados rasgos tecnológicos como elementos diferenciadores. Sin embargo, estas distinciones sólo se aplicaban en aquellos casos donde las diferencias tecnológicas a nivel visual eran muy evidentes (por ejemplo, las paredes toscas de los

crisoles, el bruñido de determinados cuencos, etc.), quedando al margen otros rasgos técnicos no visibles a simple vista que también podrían ser definitorios. Por ello, ante el desarrollo de otros métodos arqueométricos que permiten profundizar más acerca de la tecnología de producción de las vasijas, se considera oportuno tratar de forma aislada la clasificación tipológica de la tecnológica y decorativa para una mayor efectividad de las agrupaciones cerámicas, aunque finalmente sea necesario e imprescindible interconectar los diferentes resultados. En este sentido, este trabajo sigue la trayectoria de otras investigaciones donde esta metodología multclasificatoria ha dado resultados óptimos al respecto (Culbert y Rands, 2007).

Las variables morfométricas

La realización de las clasificaciones tipológicas a través del empleo de métodos estadísticos multivariantes conlleva, de forma previa a este análisis, la definición de las variables métricas obtenidas a partir de las medidas de la vasija. Éstas han tenido en cuenta principalmente las proporciones y la geometría del fragmento, es decir, los valores morfométricos de la cerámica (Contreras, 1986; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2001; Fernández Martín, 2010, 2011). La obtención de los datos y la extracción de las medidas del recipiente se ha llevado a cabo sobre los dibujos realizados a escala 1:1 de las vasijas⁷.

Estas variables se alternan en función de la complejidad o simplicidad de la forma del recipiente. Así, en las formas compuestas, el número de variables será mayor y muy diferente al de las formas simples. Esto se debe a que estas formas compuestas están conformadas por dos cuerpos (uno inferior y otro superior), unidos en un punto donde el recipiente cambia de dirección (Contreras, 1986; Fernández Martín, 2012: 85). Esto produce una serie de inflexiones y/o estrechamientos en el cuerpo de estas vasijas, las cuales no están presentes en las formas simples, donde el perfil de la cerámica es continuo. En el caso de Peñalosa, existe un equilibrio en la proporción entre formas compuestas (45,9 %) y formas simples (54,1 %).

⁷ En el Anexo I se muestran los dibujos representativos de cada uno de los GT.

Las variables que han sido tenidas en cuenta para la obtención de los datos morfométricos, y que posteriormente serán empleados en el examen estadístico, han sido (fig. 11):

- *Diámetro del borde (DIABO)*. Esta variable, junto a la de ALTTO, se registra en todos los vasos. Son las medidas básicas que presenta el recipiente, expresadas en mm. Esta medida se toma desde un extremo hasta el otro del labio. En aquellos casos donde el borde no se ha conservado de forma completa se ha empleado un bordímetro que indique el ángulo original de apertura del borde de la vasija.
- *Altura total del recipiente (ALTTO)*. Distancia que comprende desde el borde de la vasija hasta la base de la misma. Las medidas están tomadas en mm.
- *Diámetro de estrechamiento del vaso (DIAES)*. Esta medida se toma cuando existe un estrechamiento en alguna parte de la vasija. Es muy frecuente encontrarla en formas compuestas, aunque también puede darse en algunas formas simples, siendo en estos casos el estrechamiento mucho menos marcado. Normalmente este estrechamiento tiende a aparecer en la parte superior del recipiente. Generalmente, el valor de esta variable es menor que la del diámetro del borde. Las medidas se describen en mm.
- *Altura del estrechamiento (ALTES)*. Distancia en mm que hay desde la boca hasta el diámetro del estrechamiento. Esta variable está íntimamente ligada a la de DIAES.
- *Diámetro del ensanchamiento máximo (DIAMA)*. Esta variable hace alusión a aquella parte del cuerpo de la vasija que presenta mayores dimensiones que el borde. Suele asociarse a formas compuestas, aunque también aparecen en algunos recipientes con el ángulo de borde muy cerrado (ollas, orzas, cuencos, etc.), donde no se aprecia de forma clara la ruptura entre el cuerpo superior y el inferior. Se mide en mm.
- *Altura desde el ensanchamiento máximo (ALTMA)*. Distancia existente entre la boca y el punto del cuerpo donde se sitúa el diámetro máximo. Esta variable está presente siempre que aparezca el DIAMA. Estas medidas están expresadas en mm.

- *Diámetro del fondo (DIAFO)*. Esta variable aparece en un grupo relativamente pequeño de vasijas, ya que la mayoría presentan fondos convexos. Sin embargo, su presencia marca la diferencia con respecto a otros tipos cerámicos. Se mide en mm.
- *Ángulo del borde (ANGBO)*. Mide el ángulo que proyecta la línea del borde. En este caso, las medidas no se toman en mm como en las variables anteriores, sino en grados. Para el cálculo de esta variable se emplea un transportador de ángulos en el cual un ángulo recto equivale a 100°, por lo que un ángulo cerrado estará por debajo de este valor y un ángulo abierto por encima.
- *Ángulo superior de la inflexión del cuerpo (ANGCS)*. Ángulo que existe entre la proyección del cuerpo superior y el diámetro máximo. Esta variable sólo aparece en aquellas formas compuestas. Al igual que la anterior variable, ésta se expresa en grados.
- *Ángulo inferior de la inflexión del cuerpo (ANGCI)*. Ángulo que existe entre la proyección del cuerpo inferior y el diámetro máximo. Al igual que la anterior, esta variable únicamente aparece en formas compuestas. Se expresa en grados.

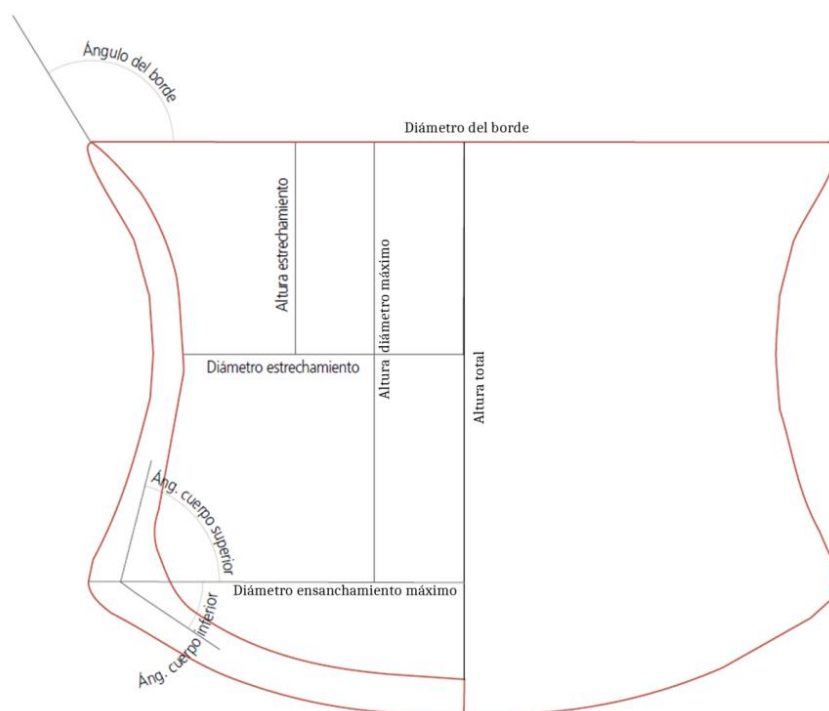


Fig. 11- Variables morfométricas tomadas para la clasificación tipológica cerámica de Peñalosa (reelaboración a partir de Contreras 2000).

En ocasiones, algunas variables no están presentes. Cuando esto sucede, a estas variables se les asigna el valor 0, como se muestra en la base de datos de morfometría del Anexo I.

La elección y definición de estas variables para la clasificación tipológica sigue una amplia tradición investigadora que ha sido llevada a cabo en diversos trabajos realizados por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada (Esquivel y Contreras, 1984; Contreras, 1986; Contreras *et al.*, 1991a, 1991b; Moreno, 1993; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2000, 2001; Fernández Martín, 2010, 2011; Dorado *et al.*, 2015; Vico, 2016; Gámiz, 2018) y que han permitido crear una metodología sistematizada en el procesado de datos de la cerámica arqueológica a partir de la aplicación de métodos estadísticos.

El método estadístico

Las técnicas estadísticas han demostrado ser un método efectivo para la agrupación de las distintas formas cerámicas a partir de sus características métricas (Doran y Hodson, 1975; Lull, 1983; García López, 1992; Picazo, 1993; Esquivel y Contreras, 1984; Contreras, 1984, 1986; Contreras *et al.*, 1986-87; Shennan, 1992; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2001; Fernández Martín, 2010, 2011; Roselló, 2010; Vico, 2016; Gámiz, 2018). En este sentido, los métodos multivariantes han permitido procesar una gran cantidad de datos y han sido los que mejores resultados han proporcionado en la creación de una tipología cerámica de Peñalosa.

Los criterios empleados para la creación tipológica a partir de análisis estadísticos han seguido los ya consolidados por las diversas investigaciones realizadas por el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada, que han pretendido sistematizar y unificar los criterios de clasificación cerámicos para el estudio de la Prehistoria Reciente peninsular (Contreras, 1984, 1986; Esquivel y Contreras, 1984; Contreras y Cámara, 2000; Aranda, 2000, 2001; Fernández Martín, 2010, 2011; Vico, 2016; Gámiz, 2018).

Análisis de Componentes Principales (ACP)

El Análisis de Componentes Principales (ACP) es un análisis estadístico factorial capaz de agrupar las variables en componentes, facilitando la interpretación de la variabilidad de un conjunto de datos (Contreras, 1984; Fernández Martín, 2010, 2011). Debido a la gran cantidad de variables cerámicas generadas, este análisis es el que, de forma más precisa, agrupa los diferentes tipos cerámicos para el caso de Peñalosa, al permitir reducir las diversas variables en componentes (conocidas como componentes principales) que pueden utilizarse para explicar de forma más simplificada la variabilidad de nuestros datos.

El ACP tiene como objetivo comprimir la gran cantidad de datos original a partir de la creación de una nueva componente principal en un espacio de dimensionalidad reducida, donde se concentra la mayor cantidad de variación de datos posible. Algebraicamente, el ACP comienza a partir de las variables originales correlacionadas y utiliza operaciones de matriz de datos $N \times m$ para derivar nuevas variables no correlacionadas. Estas nuevas variables son llamadas componentes principales (Papachristodoulou y Oikonomou, 2006:349). Los resultados expresan la magnitud y la correlación (positiva o negativa) que han tenido las diferentes variables en la creación de las nuevas componentes.

Generalmente, las tres primeras componentes son las que suelen reunir la mayor parte de la información (Contreras, 1984, 1986; Aranda, 2001; Esquivel *et al.*, 1991; Fernández Martín, 2010, 2011), *de modo que la pérdida de información que supone la eliminación de algunas componentes produce una distorsión mínima para la representación de los datos* (Doran y Hodson, 1975: 191).

Los resultados se ven reflejados en un diagrama de dispersión de puntos, es decir, un plano bidimensional creado a partir de las medidas calculadas, donde se muestra la tendencia de distribución entre dos componentes (Fernández Martín, 2010, 2011). En este gráfico se realiza una correlación a partir de los coeficientes obtenidos en la generación de las componentes a partir de las variables.

Este diagrama se divide en cuatro cuadrantes, a partir de los cuales se dispondrán las diversas formas cerámicas atendiendo al peso de las variables en su conjunto con respecto a dos componentes. Estos cuadrantes se disponen atendiendo al punto 0 o punto de origen del diagrama, pudiéndose representar de forma negativa o positiva en función del componente de mayor peso entorno a estos ejes (fig. 12).

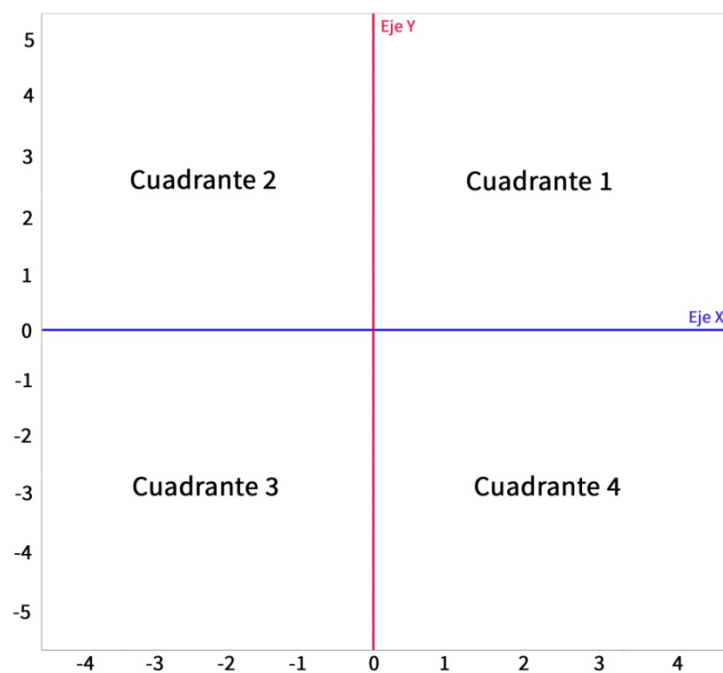


Fig. 12- Disposición de los cuadrantes en el diagrama de dispersión de puntos.

El análisis estadístico se ha llevado a cabo a través del software estadístico IBM SPSS Statistics Version 24.0.0.0 (edición de 64 bits). Este método se realizó mediante solución factorial sin rotar.

Resultados estadísticos: la clasificación tipológica de Peñalosa

La gran cantidad de muestras y la homogeneidad métrica que presentan algunos recipientes ha hecho necesaria la creación de diferentes ACP en función de las variables métricas características de cada conjunto. La selección de unas variables para un tipo u otro de análisis es fruto de un ensayo experimental en el que se realizaron diferentes pruebas estadísticas. Gracias a esta experimentación, se pudieron

seleccionar las variables que dieron los mejores resultados de agrupación en el análisis estadístico.

Se realizó así un primer ensayo general donde se incluyeron las 747 vasijas de Peñalosa que pudieron ser reconstruidas. En este análisis se seleccionaron las dos primeras componentes, por ser las que más información contenían, explicando el 71,71 % de la varianza de los datos (tab. 3).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	5,530	55,295	55,295	5,530	55,295
2	1,643	16,425	71,720	1,643	16,425
3	1,036	10,358	82,078	1,036	10,358
4	0,830	8,296	90,374		
5	0,352	3,520	93,894		
6	0,281	2,806	96,701		
7	0,137	1,369	98,069		
8	0,087	0,873	98,942		
9	0,058	0,585	99,527		
10	0,047	0,473	100,000		

Tab. 3- Varianza total del análisis mediante ACP donde se observa el % de varianza de las componentes obtenidas.

En este análisis queda patente en la componente 1 la importancia del DIAMA y el ALTMA, y en segundo lugar las variables de DIAES, ALTES, ANGCI, ANGCS y DIABO. Asimismo, las medidas básicas y comunes a todo el conjunto cerámico, como es la relación entre el DIABO y el ALTTO, han sido muy importantes en la agrupación dentro de esta componente (tab. 4). Por el contrario, en la componente 2 la variable con más peso ha sido el ANGBO.

Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
DIABO	0,649	0,373	0,249
DIAES	0,858	0,349	-0,086
DIAMA	0,959	-0,113	0,023
DIAFO	-0,056	0,046	0,922
ALTTO	0,883	0,232	0,147
ALTES	0,758	0,337	-0,120
ALTMA	0,927	0,115	-0,011
ANGBO	-0,235	0,792	-0,246
ANGCS	-0,747	-0,530	-0,114
ANGCI	0,788	-0,527	-0,074

Tab. 4- Matriz de componentes donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis tipológico de las cerámicas.

A partir de lo anterior, se observa que en el diagrama de dispersión de puntos se disponen en la parte inferior (cuadrante 4) aquellas formas simples, ausentes de cualquier inflexión o ruptura en la tendencia de la pared (fig. 13). Éstas a su vez se distribuyen de forma ascendente dentro de los cuadrantes en función del tamaño de las mismas, por lo que las formas de dimensiones más reducidas (cuencos, crisoles, vasitos, moldes, etc.) aparecen dentro de este grupo en la parte inferior, mientras que las formas más grandes (ollas, lebrillos, fuentes, etc.) se ubican en la parte superior. En la parte intermedia del gráfico, que se dispersa por todos los cuadrantes, aparecen aquellas formas compuestas que presentan alguna inflexión en el cuerpo (cuencos carenados, ollas de borde marcado, recipientes de borde cerrado, etc.). Por último, distanciados del resto de formas por sus grandes proporciones, aparece el grupo de orzas, cuyas medidas son mayores que en el resto de grupos. Este grupo muestra características formales y métricas muy similares entre sí y tienden a presentar un estrechamiento cercano al borde. Por otro lado, en la segunda componente (eje X) al haber sido el ANGBO la variable de peso, la distribución de las formas ha sido la siguiente: las formas de borde más cerrado se sitúan en la parte izquierda de este diagrama (cuadrantes 2 y 3); mientras que aquellas que presentan bordes más abiertos, se sitúan en la parte derecha del mismo (cuadrantes 1 y 4).

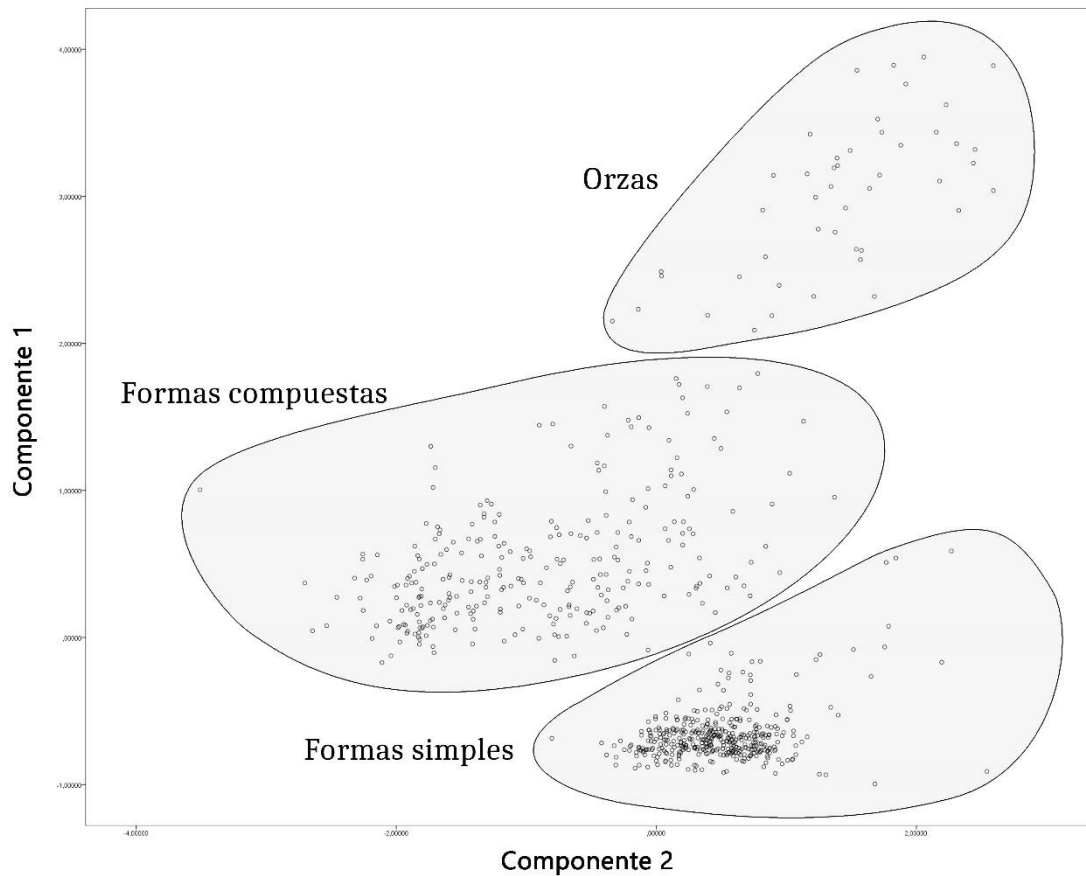


Fig. 13- ACP con la agrupación general de todo el conjunto cerámico de Peñalosa.

Este primer análisis ha sido fundamental para tener una perspectiva global de las variables que predominan en la creación de los diferentes grupos tipológicos. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, debido a la gran cantidad de datos y en algunas ocasiones, la gran similitud métrica entre formas se hacía compleja la definición precisa de los diferentes tipos, subtipos y variedades formales a partir de un único criterio estadístico que englobara a todo el conjunto cerámico. Esto ha llevado a crear diferentes ACP con distintos subconjuntos de muestras considerando determinadas variables estadísticas relevantes para cada uno de estos subgrupos. Por este motivo, en función del tipo de forma (simple o compuesta) se aislaron las variables que fueron de interés y que resultaron más definitorias en cada caso a la hora de establecer las diferentes agrupaciones.

En cada uno de estos ACP (fig. 14, 15, 16 y 17) se encuentran representadas las siguientes formas:

- *ACP1*. Formado por aquellas formas simples (fig. 14). En este caso se representan aquellas cerámicas que no presentan las variables DIAMA, ALTMA, ANGCS y ANGCI, ya que no presentan ningún tipo de inflexión en el cuerpo.
- *ACP2*. En este caso se muestra toda la tipología de cuencos de Peñalosa (fig. 15). Ha sido necesario aislar esta tipología del resto de formas simples ya que su gran homogeneidad métrica con respecto al resto de cerámicas provocaba que se concentraran en un único grupo tipológico. Incluso en ocasiones se unían con los crisoles por sus características métricas similares. Por ello, para este caso se ha optado por un análisis específico con el que poder obtener de forma más precisa las clasificaciones tipológicas de este tipo de recipientes. La mayor parte de los cuencos presentan forma simple, pero hay un pequeño grupo de ellos que cuentan con una inflexión en el cuerpo y un ángulo de borde entrante, lo que hace que también se introduzcan las variables de DIAMA, ALTMA, ANGCS y ANGCI.
- *ACP3*. En este grupo se han introducido todas aquellas formas compuestas (fig. 16) que presentan alguna inflexión en el cuerpo, lo que provoca la aparición de otras variables como la de DIAMA, ALTMA, ANGCS y ANGCI.
- *ACP4*. En este gráfico se muestran aquellas formas compuestas que presentan una carena (fig. 17), bien en la parte inferior, superior o media del cuerpo de la vasija. Aquí también aparecen las variables típicas de las formas compuestas que se habían tenido en cuenta para la realización del ACP3: DIAMA, ALTMA, ANGCS y ANGCI.

Resultados estadísticos de las formas simples

En el análisis estadístico de las formas simples, las componentes elegidas para este caso han sido la 1, con un 37,52 % de varianza total, y la 3 con un 16,01 % (tab. 5), ya que permitían crear grupos tipológicos coherentes. Esto se debe a que el DIAFO es una variable de peso que ayuda a distinguir entre grupos tipológicos en relación con la ALTTO y el DIABO del recipiente. En estos casos, las variables de DIAES Y ALTES de la componente 2 no agrupaban de forma óptima las formas simples, pues pocas muestras presentaban estas variables al no ser formas compuestas.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	2,252	37,527	37,527	2,252	37,527
2	1,704	28,396	65,923	1,704	28,396
3	,961	16,013	81,936	,961	16,013
4	,654	10,892	92,828		
5	,290	4,830	97,658		
6	,140	2,342	100,000		

Tab. 5- Varianza total del análisis mediante ACP de las cerámicas de forma simple.

A la hora de establecer agrupaciones para el caso de las formas simples, las variables que mayor peso han tenido en la componente 1 han sido el DIABO y el ALTTO, mientras que en la componente 3 ha sido el DIAFO (tab. 6).

Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
DIABO	,803	-,313	-,229
DIAES	,496	,753	-,061
DIAFO	,410	,024	,869
ALTTO	,861	-,291	-,300
ALTES	,494	,781	,011
ANGBO	-,456	,586	-,243

Tab. 6- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis de las cerámicas de forma simple.

El resultado se plasma en el diagrama de formas simples (fig. 14). En éste, la componente 1 queda reflejada en el Eje Y y la componente 3 en el eje X. Aquí se observan en el primer cuadrante aquellas formas de fondo plano y grandes dimensiones (ollas y crisoles hondos). En el segundo cuadrante aparecen formas simples de gran tamaño y fondo convexo (ollas, lebrillos/cazuelas y fuentes). En el tercer cuadrante se encuentran las formas de fondo convexo y de reducido tamaño (fuentes de menor tamaño, platos, crisoles, vasitos y paletas). Por último, en el cuarto cuadrante aparecen aquellas formas de fondo plano y reducido tamaño (crisoles, moldes y fragmentos cerámicos recortados).

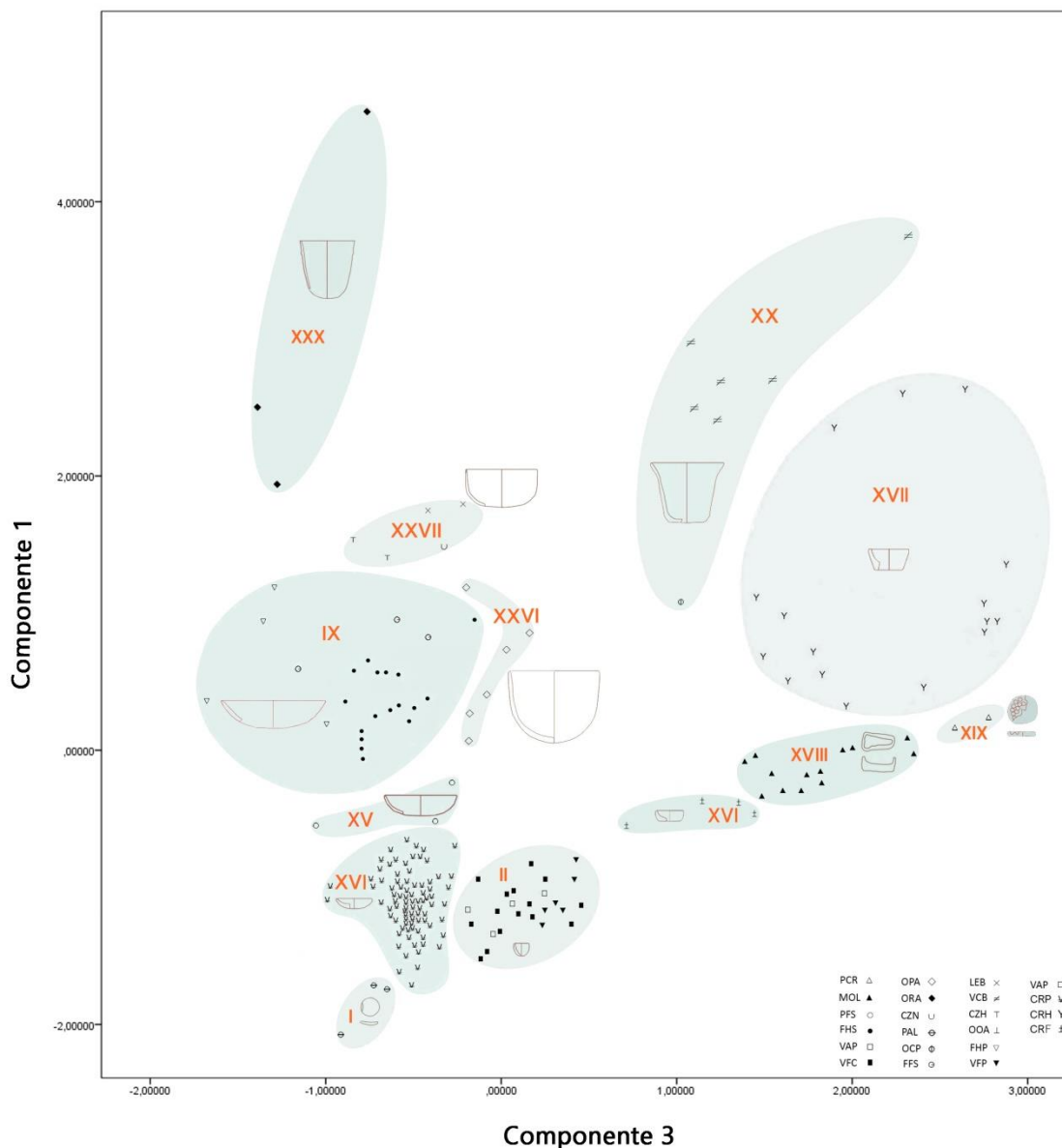


Fig. 14- ACP1 donde se agrupan las cerámicas de forma simple. Eje X (variables de mayor peso: ALTTO, DIABO); Eje Y (variables de mayor peso: DIAFO).

Resultados estadísticos del grupo de los cuencos

En el análisis de los cuencos, al igual que en el diagrama de las formas simples, se ha escogido la componente 1, que se dispone en el eje Y del diagrama, y la componente 3 en el eje X. La componente 1 presenta un 43,55 % de varianza total y la componente 2 un 15,13 % (tab. 7). Las variables de estas componentes han sido las que mejor discriminaban la tipología de los cuencos en cuanto a la similitud de sus formas, mientras que las variables de ALTTO y DIABO de la componente 2 apenas establecían diferencias

entre tipos cerámicos, pues en muchos casos las características métricas de estas variables son muy parecidas entre las muestras.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	2,613	43,553	43,553	2,613	43,553
2	1,799	29,980	73,533	1,799	29,980
3	,908	15,133	88,665	,908	15,133
4	,407	6,790	95,456		
5	,185	3,087	98,543		
6	,087	1,457	100,000		

Tab. 7- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de los cuencos.

En el caso de la componente 1, las variables de peso han sido el DIAMA y la ALTMA y en menor medida el ALTTO. Por otro lado, en la componente 3 la variable de agrupación ha sido fundamentalmente el DIAFO (tab. 8).

Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
DIABO	-,087	,920	-,221
DIAMA	,934	,023	,093
DIAFO	-,218	,366	,904
ALTTO	,235	,900	-,142
ALTMA	,937	,002	,117
ANGBO	-,868	,087	-,018

Tab. 8- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de los cuencos.

En el diagrama de los cuencos (fig. 15) se han agrupado las formas de la siguiente manera: en el cuadrante 1 y 2 se encuentran aquellas formas cuyo ángulo de borde cerrado provoca la aparición de una parte de mayor diámetro (DIAMA) que el borde. En el cuadrante 3 aparecen las formas de borde abierto que no presentan las variables de DIAMA y ALTMA. Por último, en el cuadrante 4 se sitúan aquellas formas de borde abierto y de fondo plano. En este último caso, se ha introducido una nueva variable (DIAFO) debido a la presencia de fondo plano, lo que ha producido que el análisis estadístico diferencie este tipo de cuencos del resto.

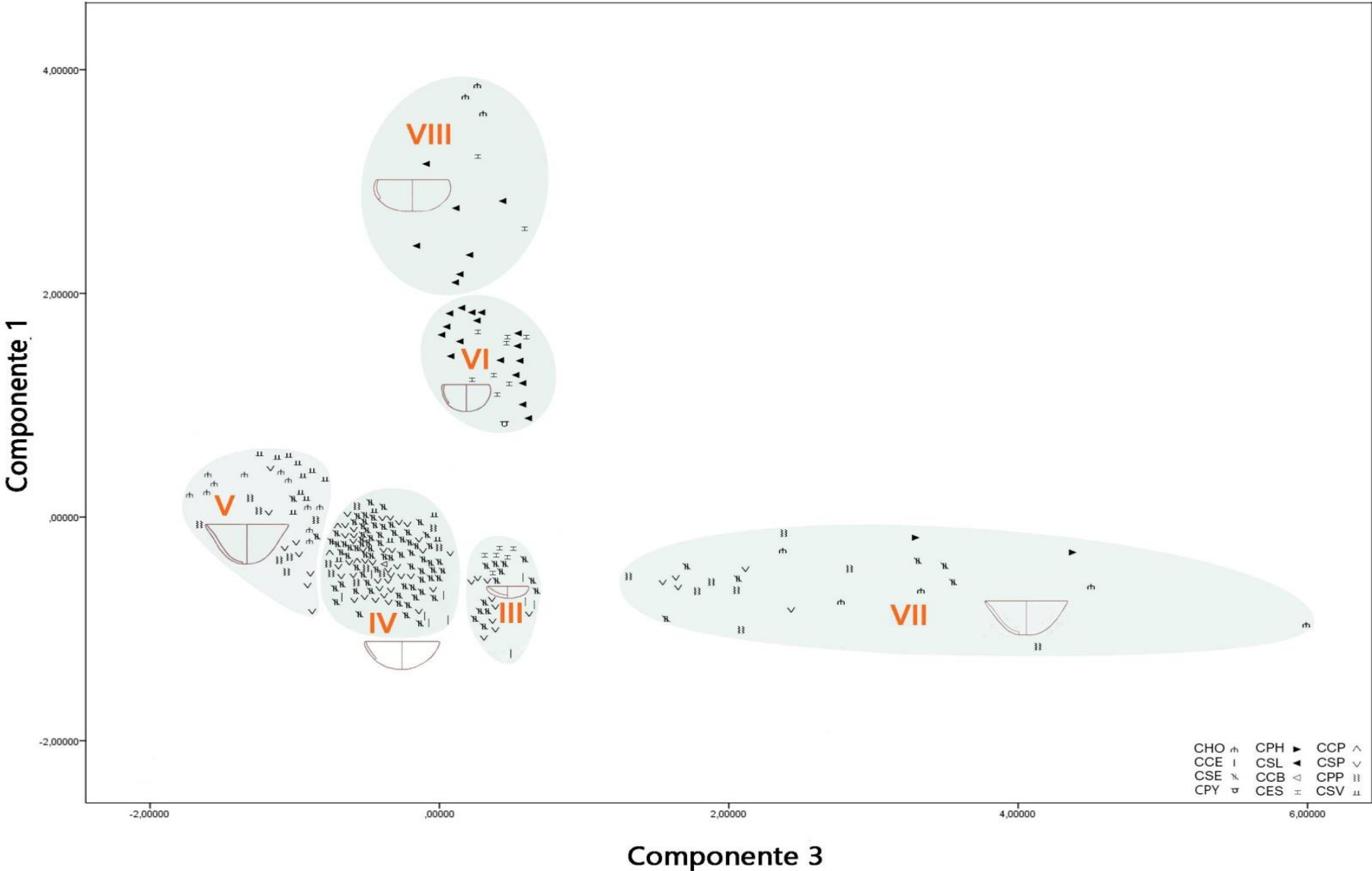


Fig. 15- ACP2 donde se agrupan los cuencos. Eje X (variables de mayor peso ALTMA y DIAMA); Eje Y (variables de mayor peso: DIAFO).

Resultados estadísticos de las formas compuestas 1

Este grupo está formado por aquellas formas cerámicas que presentan alguna inflexión o estrechamiento en el cuerpo cerámico. En este caso, las componentes que mejores resultados han ofrecido para nuestro análisis han sido la 1 (eje Y) con un 51,62 % de varianza total y la 2 con un 14,20 % (eje X) (tab. 9).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	5,162	51,624	51,624	5,162	51,624
2	1,421	14,209	65,833	1,421	14,209
3	1,038	10,377	76,209	1,038	10,377
4	,941	9,410	85,620		
5	,568	5,679	91,299		
6	,423	4,227	95,526		
7	,247	2,474	98,000		
8	,141	1,410	99,411		
9	,045	,451	99,862		
10	,014	,138	100,000		

Tab. 9- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de las formas compuestas 1.

Para las agrupaciones en la componente 1 las variables tenidas en cuenta son diversas, destacando especialmente el ALTTO, DIAMA, ALTMA, DIAES y DIABO y en menor medida las variables de ALTES, ANGBO y ANGCI. En la componente 2 el ANGCS es la variable que más ha pesado para hacer las agrupaciones, seguido por el DIAFO (tab. 10).

Matriz de componente

	Componente		
	1	2	3
DIABO	,912	,155	,227
DIAES	,914	-,014	-,221
DIAMA	,924	,097	,278
DIAFO	,003	,429	,265
ALTTO	,952	-,006	,205
ALTES	,763	-,075	-,352
ALTMA	,901	,012	,121
ANGBO	,526	,025	-,716
ANGCS	,011	,804	,049
ANGCI	,256	-,741	,306

Tab. 10- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de las formas compuestas 1.

En el diagrama de dispersión, las agrupaciones se han hecho de la siguiente manera: en el cuadrante 1 se sitúan aquellas que presentan mayores dimensiones (orzas y ollas), coincidiendo con aquellas que presentan las medidas más grandes del resto de variables. En el cuadrante 2 se encuentran aquellas formas de gran tamaño que presentan menor ANGCS y mayor ANGBO. En el cuadrante 3 se sitúan aquellas formas de menores dimensiones que presentan un ANGCS mayor. En el cuadrante 4 se sitúan aquellas formas de menores dimensiones con un ANGCS menor (fig. 16).

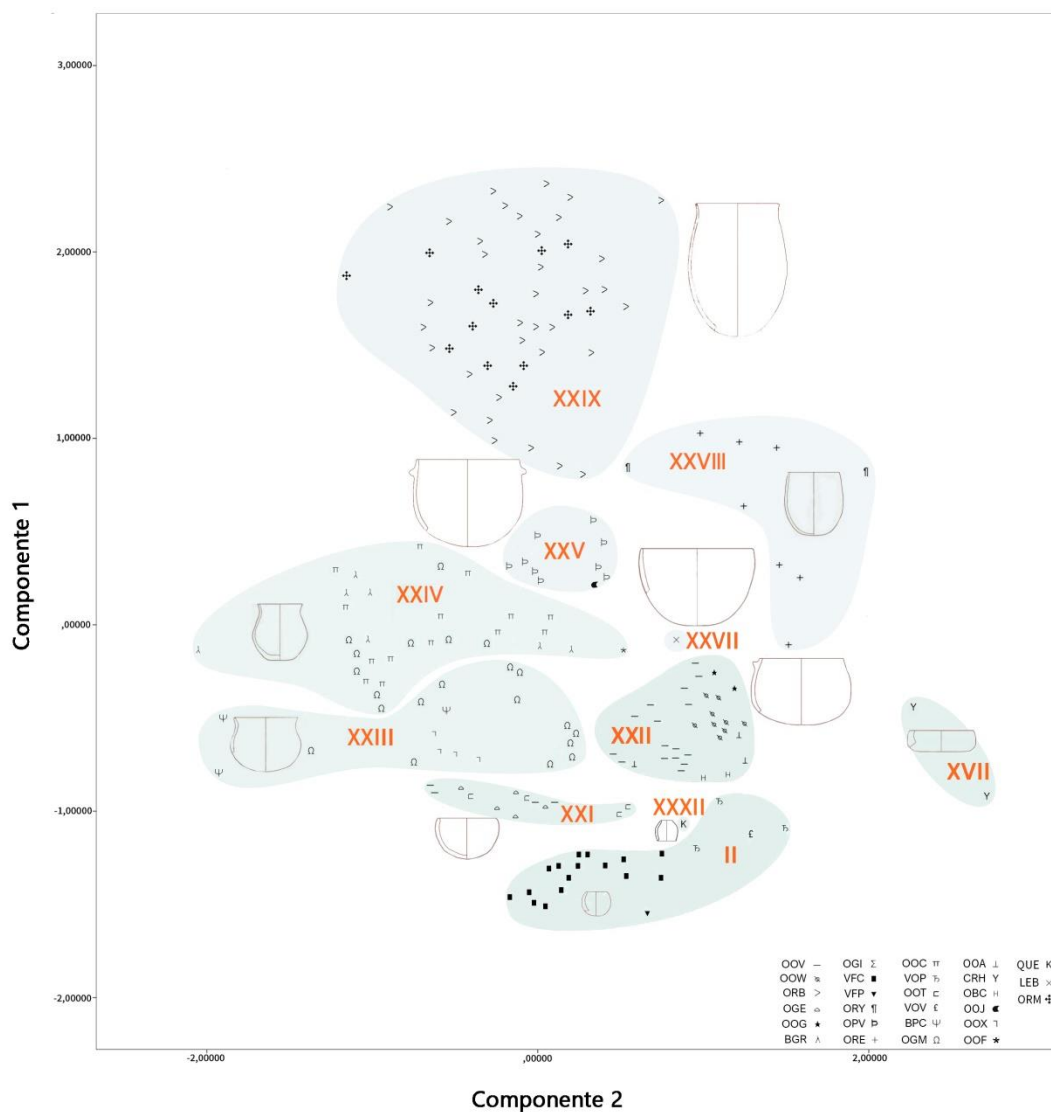


Fig. 16- ACP3 donde se agrupan las cerámicas de forma compuesta 1. Eje X (variables de mayor peso: ALTTO, DIAMA, ALTMA, DIAES y DIABO); Eje Y (variables de mayor peso: ANGCS y DIAFO).

Análisis estadístico de las formas compuestas 2

En este análisis se han escogido la componente 1 (Eje Y) con un 32,85 % de varianza total y la componente 2 (eje X) con un 27,39 % (tab. 11).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	3,285	32,851	32,851	3,285	32,851
2	2,740	27,399	60,250	2,740	27,399
3	1,519	15,192	75,442	1,519	15,192
4	,705	7,046	82,488		
5	,650	6,505	88,992		
6	,523	5,230	94,222		
7	,303	3,026	97,249		
8	,148	1,478	98,727		
9	,108	1,084	99,811		
10	,019	,189	100,000		

Tab. 11- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de las formas compuestas 2.

En la componente 1 las variables que más peso han tenido han sido la de ALTMA, DIAES y ALTES, y, en menor medida, la de ALTTO, DIAMA, DIABO, ANGBO y ANGCI, que tienen mayor peso en la componente 2 y, en menor grado, la de DIAFO (tab. 12).

Matriz de componentes

	Componente		
	1	2	3
DIABO	,463	,764	,089
DIAES	,844	-,207	,073
DIAMA	,539	,750	,273
DIAFO	-,354	,423	-,617
ALTTO	,467	,628	-,553
ALTES	,803	-,454	-,038
ALTMA	,885	-,249	-,110
ANGBO	,489	-,560	-,142
ANGCS	-,074	,116	,816
ANGCI	,228	,619	,212

Tab. 12- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de las formas compuestas 2.

El diagrama de dispersión ha distribuido los casos de la siguiente forma: en el cuadrante 1 se han situado aquellas vasijas de mayor tamaño que presentan bordes muy abiertos y carenas en la parte media del cuerpo. En el cuadrante 2 se sitúan aquellos vasos con carena baja. En el cuadrante 3 se sitúan aquellas formas que no presentan estrechamiento ni diámetro máximo y tienen un ángulo de borde muy abierto. En el cuadrante 4 se sitúan fundamentalmente aquellas formas que presentan el ángulo del borde cerrado (fig. 17).

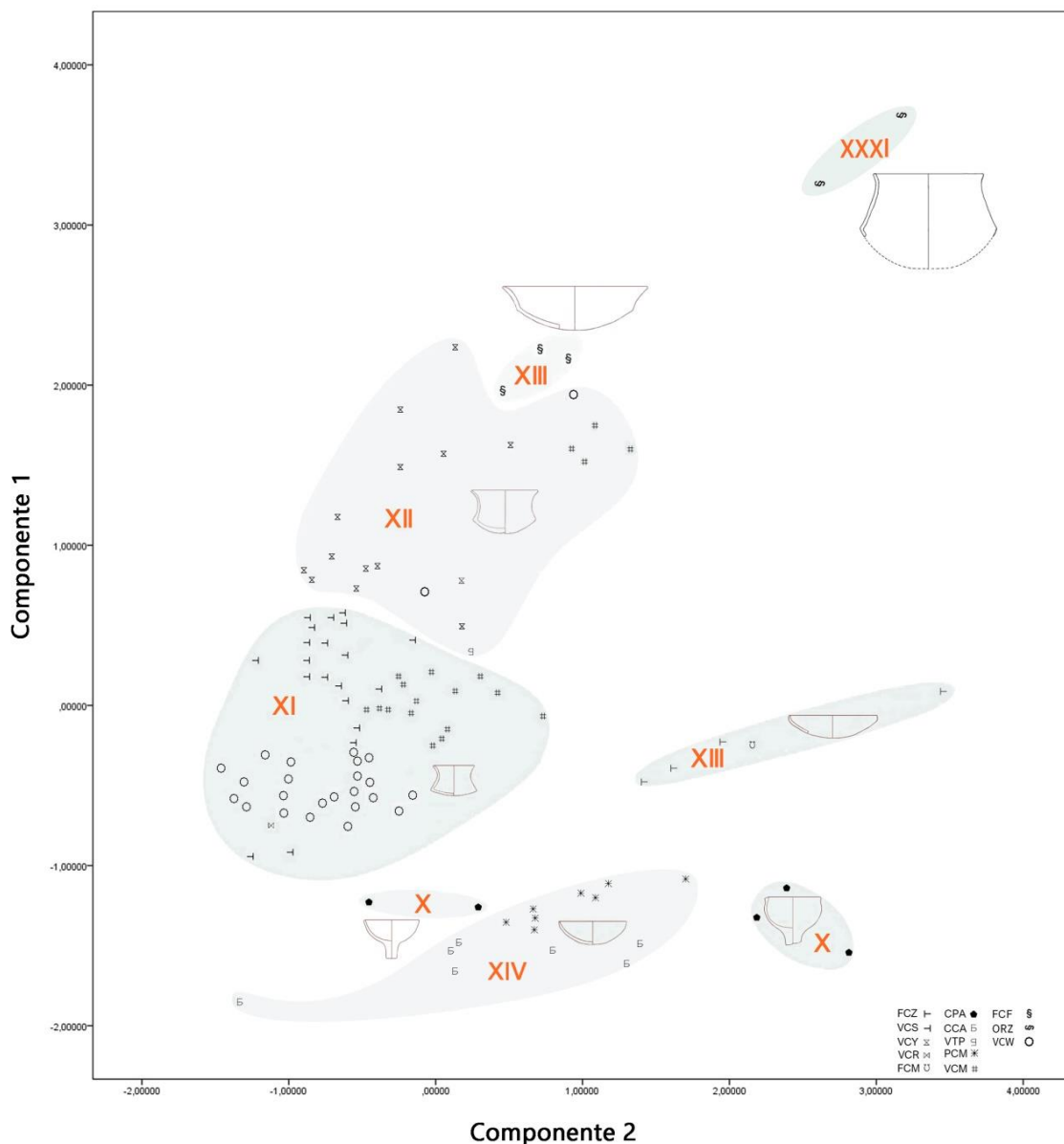


Fig. 17- ACP4 donde se agrupan las cerámicas de forma compuesta 2. Eje X (variables de mayor peso: ALTMA, DIAES y ALTES); Eje Y (ALTTO, DIAMA, DIABO, ANGBO y ANGCI).

Clasificación Tipológica

Grupo Tipológico 1. Paletas (GT I)

Las paletas se sitúan en el diagrama de dispersión de las formas simples en el cuadrante 3 (fig. 14), cercanas a los recipientes de pequeñas dimensiones y fondo convexo. Este Grupo Tipológico se diferencia del resto por la reducida profundidad de estas formas, muy planas, y por sus paredes y borde muy abiertos (fig. 18). La forma de este tipo de elementos está íntimamente relacionada con la funcionalidad que tendrían, usadas a modo de cucharas en el consumo de alimentos, como así lo demuestra también su ubicación en contextos domésticos (Contreras, 2000). Debido a su gran homogeneidad sólo se ha podido distinguir un tipo:

Tipo 1. Paletas (PAL)

Estas se han subdivido en dos subtipos en función del tamaño de las mismas:

- Subtipo 1a (20179). Grupo de paletas de diámetro de borde de pequeñas dimensiones (64 mm) y menor profundidad que las del subtipo 1b (13 mm). Presentan un ángulo de borde muy abierto (185°).
- Subtipo 1b (6308-3; 15114). Paletas de tamaño más grande que el subtipo anterior y de medidas muy estandarizadas, con una profundidad de hasta 18 mm y un diámetro de boca de 80mm. Presentan formas muy abiertas, con un ángulo de borde de entre 166-168°.

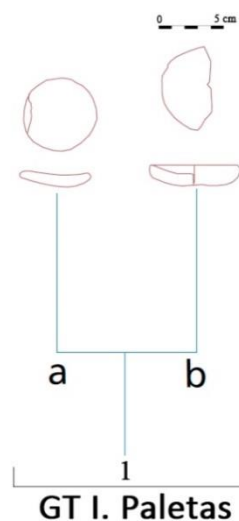


Fig. 18- Formas asociadas al Grupo Tipológico 1.

Grupo Tipológico II. Vasitos (GT II)

Grupo formado por vasitos de pequeño tamaño (fig. 19). Las pequeñas dimensiones de estos vasitos se suelen asociar con procesos de aprendizaje y juego (Bagwell, 2001; Kamp, 2001, 2010; Nájera *et al.*, 2010; Alarcón, 2010; Fernández Martín, 2010, 2011; Gámiz, 2018; García-García, 2018; Alarcón y García-García, 2019).

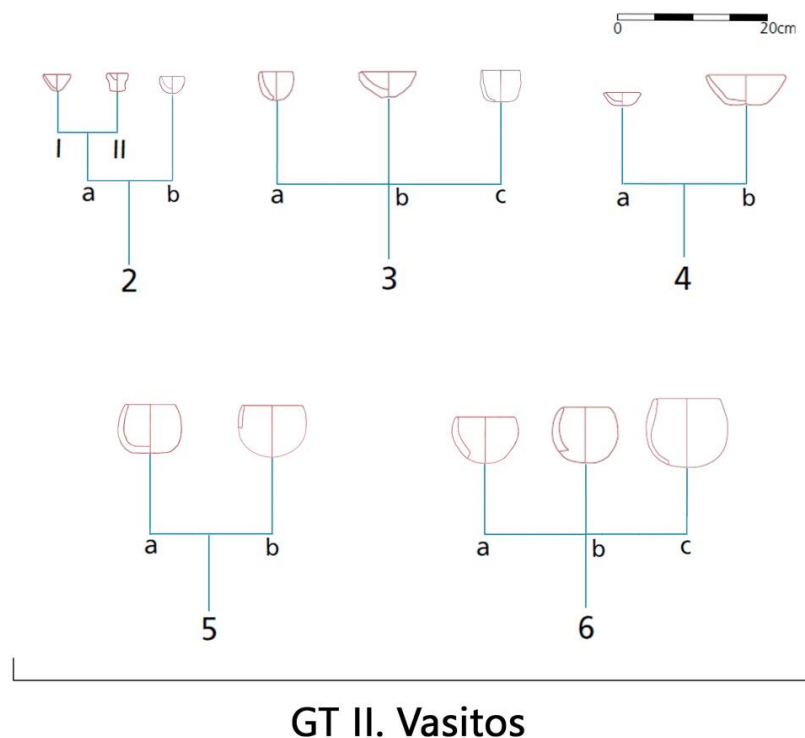


Fig. 19- Formas asociadas al Grupo Tipológico II.

En función de la forma del fondo (plana o convexa) se sitúan dentro del cuadrante 3 o 4 del diagrama de formas simples (fig. 14), aunque algunos de ellos presentan pequeñas inflexiones en su cuerpo que los ha llevado a situar en el diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16). La variabilidad de sus formas permite diferenciar varios tipos, establecidos en función de la apertura del borde y paredes o la forma de la base:

Tipo 2. Vasitos muy pequeños de fondo convexo o plano (VFC, VFP)

Grupo formado por vasitos de fondo convexo de muy reducidas dimensiones. Éstos se sitúan en la parte central de este GT (fig. 14). En las nuevas excavaciones se hallaron más vasitos de este tipo tanto en contextos domésticos como en funerarios, lo que descarta la hipótesis anteriormente defendida en otros trabajos donde, ante la falta de

nuevas evidencias, se asociaban estas formas de forma exclusiva a las sepulturas (Contreras, 2000). Se diferencian dos subtipos de vasitos de fondo convexo en función de la apertura de sus paredes y de su borde:

- Subtipo 2a (384; 9760; 14583; 14596; 20371-8; 28762). Vasitos muy pequeños de paredes y borde abiertos, que dibujan un ángulo de entre 123-133°. En este grupo hay dos variantes, una con fondo plano (VFP) (I) y otra de fondo convexo (VFC) (II). El diámetro de borde de estas vasijas oscila entre 35 y 54mm y la profundidad entre 22 y 31mm.
- Subtipo 2b (25430; 42296; 44385; 50900). Vasitos muy pequeños de borde vertical y fondo convexo (VFC). Estos vasos se diferencian en los anteriores en sus paredes más cerradas y bordes con tendencia a la verticalidad (107 y 114°). El diámetro de borde de estos vasitos oscila entre 22 y 33mm y la profundidad entre 19 y 21mm.

Tipo 3. Vasitos pequeños de fondo convexo o plano (VFC, VFP)

Este tipo está compuesto por vasitos de pequeño tamaño. Presentan formas simples, al igual que las del Tipo 2, aunque el grupo de los vasos de fondo plano presentan unas variables añadidas, como es el DIAFO. Estos ejemplares se aíslan del resto de vasitos, situándolos en el gráfico de formas simples (fig. 14) cercanos a las formas planas del cuadrante 4 del diagrama, donde la variable que más peso ha tenido a la hora de realizar las agrupaciones ha sido la DIAFO. Tan solo un caso (9006-5) presenta una pequeña inflexión en la parte superior del cuerpo lo que, en consecuencia, ha obligado a incluirlo dentro del grupo de formas compuestas 1 (fig. 16). Se han distinguido varios subtipos:

- Subtipo 3a (5139; 6144-2; 25505-1; 28500; 50686; 501035). Vasitos de paredes ligeramente verticales y fondo convexo (VFC). Su profundidad los sitúa en la parte superior de este GT. Se caracterizan por tener un diámetro de borde que oscila entre 45 y 83mm, una altura de entre 27-57mm y una apertura de borde que oscila entre los 100 y los 120°. La mayoría son formas simples, carentes de cualquier elemento añadido o decoración, a excepción de la pieza 50686 que se escapa a la norma y muestra mamelones cercanos al borde.

- Subtipo 3b (9427; 9766; 17512-1). Vasitos de borde abierto y fondo plano (VFP). Las medidas de este grupo son: DIABO 42-74mm, ALTTO 20-35mm, DIAFO 15-32mm, ANGBO 123-139°.
- Subtipo 3c (9006-5; 9706; 28865). Vasitos de paredes ligeramente verticales y fondo plano (VFP). Como caso excepcional, encontramos la 9006-5 que presenta una pequeña inflexión en la parte superior del cuerpo, que hace incluir las variables de DIAMA (53mm) y ALTMA (14mm). Como se ha comentado anteriormente, se ha representado en el diagrama de las formas compuestas 1, representándose de forma aislada en la parte inferior de este GT debido a la presencia de fondo plano, además de por sus reducidas dimensiones, que hacen diferenciarlas de los vasos ovoides con fondo plano (VOP). Las medidas de este grupo son: DIABO 51-70mm, ALTTO 40-43mm, y ANGBO 103-118°.

Tipo 4. Vasitos pequeños de fondo plano y paredes abiertas (VAP)

Este grupo se caracteriza por presentar unas paredes muy abiertas con un fondo muy plano. Se sitúa en la parte central del GT II (fig. 14), muy entremezclado con los vasitos de fondo convexo por sus similares características métricas. En función de sus dimensiones nos encontramos dos subtipos:

- Subtipo 4a (25431). Vasito de fondo plano, paredes rectas y borde plano. Presenta menor profundidad y un fondo mucho menos pronunciado que el de resto de vasijas de este tipo lo que hace aislarlo del resto de vasitos de fondo plano, ubicándose así en la parte inferior izquierda de este GT. Medidas: DIABO 48mm; DIAFO 35mm; ALTTO 18mm; ANGBO 140°.
- Subtipo 4b (6258-1; 9019-2; 9474). Vasitos de fondo plano y paredes rectas de mayor profundidad que el anterior subtipo. Tan sólo el 9474 está decorado con un pequeño mamelón cercano al borde. Las dimensiones de este subtipo son: DIABO 98-106mm; ALTTO: 35-40mm; DIAFO 44-60mm; ANGBO 118-138°.

Tipo 5. Vasitos ovoides de borde entrante (VOP, VOV)

Este grupo está formado por vasos ovoides. Su borde cerrado hace que estas formas dibujen un perfil compuesto, por lo que se sitúan en el diagrama de las formas

compuestas 1 (fig. 16), en la parte superior derecha del Grupo Tipológico II, distanciados de los vasitos planos y de fondo convexo.

- Subtipo 5a (20085-7; 20136). Vasitos ovoides de fondo plano (VOP). Se sitúan en la parte superior del GT II. Las dimensiones de este subtipo son mayores que el anterior, con un diámetro de borde que oscila entre los 65 y los 95mm y un ALTTO de entre 65 y 131mm. Presentan un DIAMA de entre 84 y 136mm y un ALTMA de entre 35 y 64mm. A diferencia del subtipo 5b, estos presentan fondo plano, con unas medidas que oscilan entre los 50 y los 80mm.
- Subtipo 5b (25426-1). Vasito ovoide de fondo convexo (VOV). Se decora con incisiones en el borde y presenta un ligero estrechamiento cercano al borde, este último ligeramente entrante. Se distancia del subtipo 6b por la diferencia del diámetro del borde (mayor en el subtipo 5b) y la ausencia de fondo plano.

Tipo 6. Vasitos pequeños de fondo convexo y borde entrante (VFC)

Vasitos de fondo convexo caracterizados por su borde entrante o ligeramente entrante. Este grupo de vasitos presentan las variables de DIAMA y ALTMA por lo que se representa dentro del diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16). Se distinguen tres subtipos:

- Subtipo 6a (20371-5; 50431). Vasitos muy pequeños de borde entrante. Vasitos de muy reducidas dimensiones, con un DIABO que varía desde los 12 hasta los 37mm, un ALTTO de entre 28 y 54mm y un ANGBO cerrado de entre 80-87°. El DIAMA oscila entre los 40 y los 80mm y el ALTMA entre los 10 y los 15mm. La presencia de dos cuerpos en la vasija también indican la existencia de las variables de ANGCS (90-95°) y ANGCI (90-96°). Este grupo se sitúa en la parte intermedia del Grupo Tipológico II de los cuencos del grafico de DIAMA.
- Subtipo 6b (6326; 9016; 9053-8; 9433; 10200; 17509; 35193-1; 50099; 91185; 281130). Formado por un grupo de vasitos pequeños pero de dimensiones algo más grandes que los del grupo 6a. Este grupo se sitúa dentro del Grupo Tipológico II, en la parte inferior izquierda. Hay diferentes variantes de estas formas: algunas presentan mamelones e incisiones en el borde (6326), otras solo mamelones (9433) y luego encontramos las formas simples, carentes de elementos de

aprehensión o decoración. Estas formas se caracterizan por un DIABO que varía entre los 40 y los 74mm, un ALTTO entre los 26 hasta los 85 mm y un ANGBO desde los 58 hasta los 97°. El resto de medidas son DIAMA 45-84mm, ALTMA 5-35mm, ANGCS 62-102°, ANGCI 75-100°.

- Subtipo 6c (20093-3; 28792; 35216-4). Vasitos de fondo convexo y borde entrante. Se sitúan en la parte central del Grupo Tipológico II. Las dimensiones de este grupo son: DIABO 80-100mm, ALTTO 72-80mm, DIAMA 90-102mm, ALTMA 8-24mm, ANGBO 85-92°, ANGCS 86-102° y ANGCI 84-95°. Dentro de este grupo hay que destacar aquellas formas carentes de elementos de aprehensión (28792), de aquellas que presentan restos de lo que podría ser una posible asa (20093-3). Otra presenta decoraciones incisas en el borde (35216-4). Esta última muestra características muy parecidas al grupo de las ollas, aunque por su reducido tamaño se ha considerado como un vasito.

Grupo Tipológico III. Cuencos muy pequeños de forma abierta (GT III)

En este grupo se inserta un grupo de cuencos de pequeño tamaño y de paredes con tendencia abierta (fig. 20). Aparecen en el cuadrante 4 del diagrama de los cuencos (fig. 15). Dentro de este cuadrante, en la parte izquierda se han agrupado aquellas vasijas de formas abiertas de menor tamaño y conforme se avanza hacia la parte derecha se van agrupando las formas abiertas de cuencos de mayor tamaño. Atendiendo a la forma del recipiente se han establecido tres tipos: cuencos de casquete esférico, cuencos semiesféricos y cuencos esféricos.

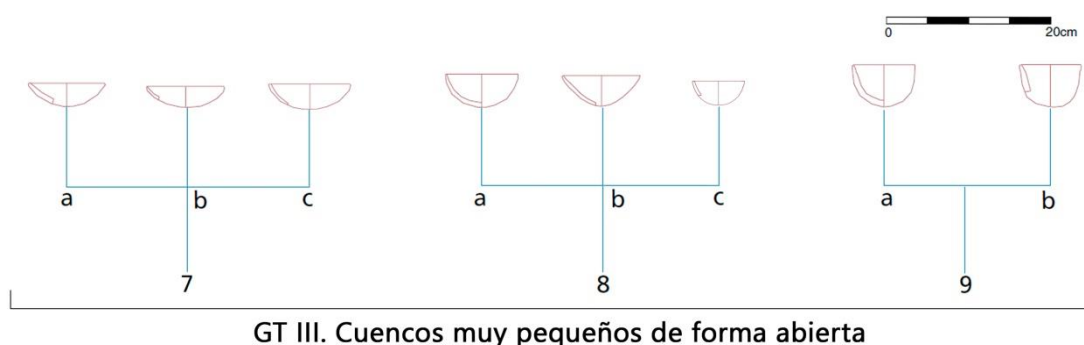


Fig. 20- Formas asociadas al Grupo Tipológico III.

Tipo 7. Cuencos de casquete esférico (CCE)

Estos cuencos se caracterizan por presentar una altura pequeña en relación con el diámetro de boca, normalmente inferior o igual a un tercio del mismo (Contreras, 2000). Éstos se sitúan en la parte inferior derecha del GT II.

- Subtipo 7a (15203-2). Cuenco de casquete esférico muy plano y de paredes muy abiertas. Aparece en la parte inferior de este GT, aislado del resto de este tipo debido a sus reducidas dimensiones. Medidas: DIABO 100, ALTTO 30, ANGBO 152°.
- Subtipo 7b (9210; 21211-7). Cuencos de casquete esférico muy planos y borde más cerrado que el subtipo anterior, con ANGBO entre 120 y 122°. Medidas: DIABO 80-100mm, ALTTO 24-26mm.
- Subtipo 7c (8182-7). Cuenco de casquete esférico de mayores dimensiones que las anteriores formas: DIABO 120mm, ALTTO 37mm y ANGBO 157°.

Tipo 8. Cuencos semiesféricos pequeños (CSE, CSP)

En este grupo se incluyen los cuencos semiesféricos de reducidas dimensiones. Estas formas presentan poca altura, que suele suponer la mitad del diámetro de la boca. Tan sólo presentan variaciones en la tendencia de las paredes, lo que hace distinguir varios subtipos en función a las mismas dentro de este tipo:

- Subtipo 8a (4028; 9165; 9861; 14565; 15068; 15528; 20130; 25771-4; 25774). Cuencos semiesféricos de borde con tendencia recta (CSE), cuyo ángulo oscila entre los 110 y los 120°. El DIABO es variable, entre los 90 y los 110mm, así como el ALTTO, entre los 43 y los 60mm.
- Subtipo 8b (9403; 9872; 10049; 20093-1; 25285-1; 25479; 28468-3; 28647-1; 44111-1; 50376-7). La tendencia de sus paredes es más abierta que la del grupo anterior, lo que le confiere una tendencia parabólica (CSP). El 25479 aparece en la parte derecha de este GT debido a las dimensiones ligeramente más pequeñas que las del resto de vasos de este subtipo. La única pieza que presenta decoración plástica es la 28647-1, el resto se caracterizan por presentar superficies lisas. Las medidas de este grupo son: DIABO 90-110mm, ALTTO 40-68mm, ANGBO 120-146°.

- Subtipo 8c (9861; 9486-1; 25505-2). Cuencos semiesféricos muy pequeños (CSE). La forma es muy parecida a la del subtipo 8a, aunque las dimensiones son menores. Debido a sus reducidas dimensiones se sitúan en la parte derecha de este GT. El 25505-2 presenta un borde menos abierto (101°) que el de las otras dos piezas ($116-121^\circ$). Medidas: DIABO 55-64, ALTTO 28-38.

Tipo 9. Cuencos esféricos muy pequeños (CES)

Tipo formado por cuencos esféricos de reducido tamaño cuya altura es superior a la mitad del diámetro de boca, siendo por tanto el conjunto más hondo dentro de este GT. La diferencia entre subtipos radica en el ángulo de apertura del borde.

- Subtipo 9a (6064-2; 9769-2; 19025; 25789). Cuencos esféricos pequeños. Dimensiones: DIABO 80-90mm, ALTTO 42-55mm, ANGBO $104-111^\circ$.
- Subtipo 9b (4078-1). Cuencos esféricos de borde más abierto que el subtipo 9a (121°). Medidas: DIABO 80mm, ALTTO 55mm.

Grupo Tipológico IV. Cuencos pequeños/medianos de forma abierta (GT IV)

Grupo Tipológico formado por cuencos de tamaño pequeño o mediano que se caracterizan por presentar paredes abiertas, a excepción del grupo 13 que tienden a la verticalidad (fig. 21). Dentro del grupo de los cuencos, son las formas más abundantes en Peñalosa. Se diferencian del GT V por ser menos profundos y del GT III por sus mayores dimensiones. Los subtipos se han diferenciado en función de su forma, encontrándose así cuencos de casquete esférico, semiesféricos o de tendencia parabólica. Pese a las diferencias formales que hay entre estas vasijas, las semejanzas métricas provocan que en el diagrama se sitúen muy entremezcladas entre sí (fig. 15).

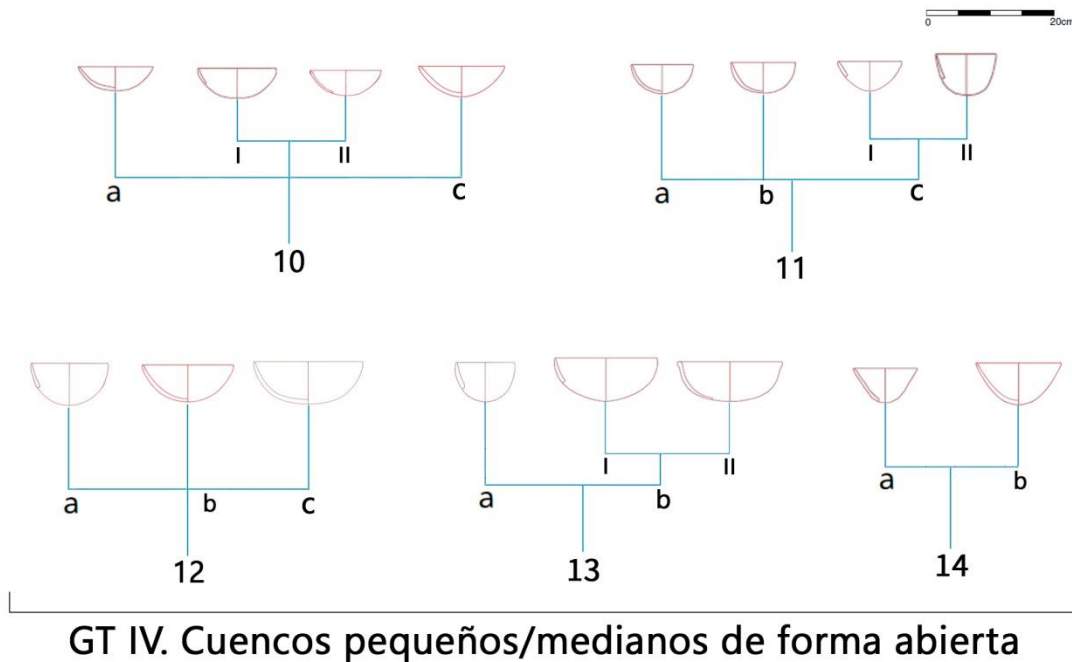


Fig. 21- Formas asociadas al Grupo Tipológico IV.

Tipo 10. Cuencos de casquete esférico (CCE, CCP, CCB)

Cuencos de casquete esférico de tamaño mediano. Se distinguen tres subtipos en función de sus dimensiones y la apertura de sus paredes y borde:

- Subtipo 10a (LC-4; 11051; 26206; 51077). Cuencos de casquete esférico de mediano tamaño (CCE). Dentro de este GT son los cuencos de menores dimensiones y con las paredes más abiertas (128-141°) lo que hace situarlos en la parte inferior de éste en el diagrama, muy cercanos a los cuencos abiertos y de pequeño tamaño del GT III. Esta forma es más plana que la del subtipo b. Dimensiones: DIABO 120-155mm, ALTTO 40-47mm.
- Subtipo 10b (4405; 21140). Se trata de cuencos de casquete esférico (CCE) más hondos y de forma menos abierta que los anteriores subtipos. Estas características hacen situarlos en la parte izquierda de este GT, junto a los recipientes de mayor profundidad. Medidas: DIABO: 160-200mm, ALTTO 53-56mm, ANGBO 117-124°. Dentro de este subtipo destaca la pieza 3010-1, que presenta como característica especial un borde biselado, denominándola así como CCB. Esta pieza también se encuentra decorada en el borde con mamelones. Esto ha hecho diferenciar dos

variedades dentro de este subtipo: variedad I de bordes apuntados y variedad II de bordes biselados.

- Subtipo 10c (3083-2; 4422-9; 6268-8; 13027-8). Cuencos de casquete esférico con tendencia parabólica y paredes muy abiertas (CCP). Debido a sus mayores dimensiones, se diferencian del anterior subtipo dentro de este GT, representándose así en la parte inferior izquierda de éste, más cercanas a las formas de mayores dimensiones. Tan solo el 4422-9, que presenta un diámetro de boca algo menor que el resto del grupo, aparece en la parte central con el resto de cuencos. Las dimensiones de este grupo son: DIABO 140-200mm, ALTTO 49-67mm, ANGBO 128-142°.

Tipo 11. Cuencos semiesféricos pequeños (CSE, CSP)

Estos cuencos se sitúan en la parte derecha de este GT, más cercanos al GT III por sus reducidas dimensiones en comparación con las del tipo 12. Se ha distinguido dos subtipos en función de sus medidas:

- Subtipo 11a (235; 391, 5263; 6308-7; 10343-1; 13140; 14568; 25090; 25581-1; 25809-7; 28677-1; 42379-3; 51144-7). Cuencos semiesféricos de borde abierto o ligeramente abierto (CSE). Por lo general, estos cuencos tienen unas medidas de borde muy estandarizadas (120mm), salvo en un caso que presenta 115mm. La altura es un poco más variable, oscilando entre 35 y 65mm. En este grupo, las paredes tienden a ser abiertas, aunque el borde varía ligeramente su ángulo de apertura. En la mayor parte de los ejemplos, el borde es abierto (118-133°), salvo en tres casos (235, 25090, 25581-1) donde es ligeramente abierto (102-109°).
- Subtipo 11b (1003-3; 1003-6; 3005-1; 3029-15; 4046-1; 9006-4; 9556-1; 9611-1; 10287-1; 20123; 25771-2; 28684-3; 28699-1; 28863-1; 28975-1; 35284-1; 41038-1; 44056-1; 50374-1; 51098-2; 51098-3; 51157-1; 281111). Cuencos semiesféricos con medidas algo mayores al subtipo anterior (CSE). En este caso también podemos diferenciar entre bordes ligeramente abiertos (102-114°) y bordes abiertos (120-143°). Medidas: DIABO 130-160mm, ALTTO 48-93mm.
- Subtipo 11c. Cuencos semiesféricos de tendencia parabólica (CSP). Las paredes de estos cuencos tienden abrirse más que los dos subtipos anteriores, lo que les

confiere un aspecto de tendencia parabólica. En función de la forma de estas vasijas se han distinguido dos variedades:

- (I) Cuencos semiesféricos de tendencia parabólica de paredes muy abiertas y parte inferior del cuerpo muy cerrada (4416; 5312-4; 5386-2; 6304; 6341; 9053-2; 9285; 9849; 14544; 17487-1; 21194; 25441; 25512; 25653-3; 25659-7; 25769; 28044-1; 28789-1; 38105-1; 40071-2; 51144-4;). Presentan medidas mayores que las del subtipo 11c: DIABO 120-180mm, ALTTO 52-81mm, ANGBO 124-149°. El 25441 se sitúa aislado en la parte inferior izquierda de este GT por la relación DIABO-ALTTO que presenta y que difiere del resto del grupo.
- (II) Cuencos semiesféricos de tendencia parabólica y parte inferior del cuerpo abierta (6268-2; 6375; 8076-3; 9053-7; 9059; 9936; 20116; 20367; 25659-1; 28085-6; 32216-1; 44380-1; 50738; 51023; 53049). Estos cuencos parabólicos se sitúan en la parte superior de este GT, distanciándose algunos entre sí en función de sus dimensiones. Dentro de esta variedad, la pieza 9053-7 se ha aislado del resto del grupo en la parte derecha del mismo por sus reducidas dimensiones, con tendencia hacia las formas del GT III por sus reducidas dimensiones. Medidas: DIABO-100-180mm, ALTTO 60-111mm, ANGBO 106-125°.

Tipo 12. Cuencos semiesféricos de mediano tamaño (CSE)

Grupo formado por cuencos semiesféricos de mayor tamaño que el tipo 11. En función de la apertura de sus paredes se han diferenciado dos subtipos:

- Subtipo 12a (4107-3; 10361; 13307-2, 21214; 25641-1; 28750-1; 25790; 28085-16; 28824-1, 28833-1; 50363-1; 50384-1; 50438; 51112-1). Cuencos semiesféricos de mediano tamaño con paredes ligeramente salientes (104-119°). El DIABO de este grupo prácticamente sigue una medida estandarizada, ya que en todos los casos miden 160mm, salvo en un caso (25641-1) donde el diámetro del borde mide 140mm. La profundidad varía un poco más, oscilando entre 58 y 87mm.
- Subtipo 12b (3141-1; 6229-3; 9058-10; 9784; 12014; 21064; 25574-1; 26123-1; 28671-1; 28750-1; 28774-1; 35216-1; 35234-14; 35234-15; 35251-9; 50438; 50806;

50813-1; 281110; 281112). Cuencos semiesféricos de mediano tamaño y borde saliente. Presentan medidas algo mayores que el subtipo 12a (DIABO 158-185mm, ALTTO 58-91mm), además de tener las paredes más abiertas que el subtipo anterior (118-149°). En una de las vasijas (35234-14) se observan perforaciones que posiblemente funcionarían como elementos de aprehensión, a través de las cuales se pasaría una cuerda para colgar el recipiente o prenderlo (Heras y Martínez, 1992).

- Subtipo 12c (9517-1; 10040-2; 10312; 21071-1; 28300; 28694-1; 50589-1). Cuencos que presentan un diámetro de boca de mayores dimensiones que el anterior grupo, entre 193 y 205mm, y una ALTTO entre 55 y 66mm. Las paredes y el borde son abiertos (129-144°), aunque en dos casos (50589-1 y 21071-1) son un poco más cerrados que el resto (109-117°). Algunos de estos cuencos presentan mamelones decorativos en el borde.

Tipo 13. Cuencos de paredes rectas pequeños (CSV)

En este tipo se incluyen aquellos cuencos cuyas paredes tienen una tendencia ligeramente vertical. En función de sus dimensiones se han distinguido dos subtipos:

- Subtipo 13a (3083-1; 33002-5). Cuencos de paredes rectas. Sus pequeñas dimensiones con respecto al subtipo 13b hace situarlas a la derecha de este GT, más cercana a las formas del GT III. Medidas: DIABO 100-120mm; ALTTO 56-63mm, ANGBO 100-108°.
- Subtipo 13b (14240-1; 21086; 25790-1). Cuencos de paredes rectas con mayor diámetro de borde que el anterior subtipo. Se sitúan en la parte superior de este GT. Se distinguen dos variedades: (I) con el borde apuntado y fondo convexo (21086; 25790-1) y otras con el borde biselado y ligeramente engrosado y el fondo más aplanado (II), decorado con pequeños mamelones junto al borde (14240-1). Las medidas de este grupo son: DIABO 160mm, ALTTO 63-77mm, ANGBO 103-108°.

Tipo 14. Cuencos parabólicos (CPP)

Grupo de cuencos parabólicos. En función de sus dimensiones podemos distinguir dos subtipos:

- Subtipo 14a (6252-3; 12013). Cuencos parabólicos de pequeñas dimensiones y paredes muy abiertas. Muestran un DIABO menor que el subtipo 16b. Las características métricas de este grupo son: DIABO 120mm, ALTTO 57-65mm, ANGBO 132-135°.
- Subtipo 14b (4166; 6276-2; 9060-1; 9264; 14490; 17480). Cuencos parabólicos de dimensiones mayores a las del anterior subtipo. Se caracterizan por un DIABO de entre 160 y 180mm y una ALTTO de entre 77 y 83mm. El ángulo del borde es abierto (123-132°), encontrando tan solo un caso (6276-2) donde éste tiene tendencia a la verticalidad (108°), coincidiendo con ser el único que presenta elementos decorativos plásticos (mamelones) en el borde.

Grupo Tipológico V. Cuencos grandes hondos y de paredes abiertas (GT V)

Grupo Tipológico formado por cuencos de mayores dimensiones que el anterior GT (fig. 22). Además, tienen mayor profundidad, lo que ha provocado que se representen de forma independiente al resto de cuencos del GT IV y III en el cuadrante 4 del diagrama de cuencos (fig. 15). La variable que ha predominado a la hora de establecer esta agrupación en el diagrama de dispersión de puntos ha sido fundamentalmente el ALTTO y, en segundo lugar, el DIABO. Este grupo presenta diferentes variedades tipológicas:

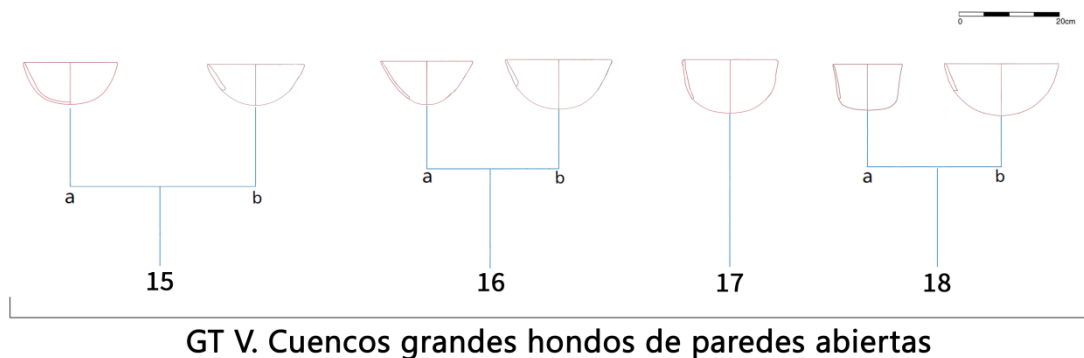


Fig. 22- Formas asociadas al Grupo Tipológico V.

Tipo 15. Cuencos semiesféricos hondos medianos (CSE, CSP)

Cuencos semiesféricos hondos de tamaño mediano. En este grupo se distinguen entre aquellos de formas semiesféricas y aquellos de formas semiesféricas con tendencia parabólica:

- Subtipo 15a (14564; 44120). Cuencos semiesféricos (CSE) medianos de paredes abiertas (110-120°). Se localizan en la parte central derecha de este GT. Tienen un DIABO entre 180 y 200mm y una ALTTO 80-76mm.
- Subtipo 15b (12047-1; 25441; 25443-2; 29033; 32184-1; 35213-1; 40037-1; 44343). Cuencos semiesféricos de tendencia parabólica de mediano tamaño y paredes abiertas (CSP). La mayor parte de los casos se agrupan en la parte inferior derecha del gráfico. Sin embargo, el número 44343 se sitúa en la parte superior del diagrama debido a sus paredes algo más cerradas, ya que, como se mencionó en la descripción de los diagramas, conforme se asciende a los cuadrantes superiores del diagrama de cuencos, una de las variables de mayor peso es el ángulo del borde. Tan sólo un caso presenta mamelones decorativos en el borde de la vasija (25443-2). Las proporciones de este grupo son: DIABO 180-220mm, ALTTO 65-110, ANGBO 109-148°.

Tipo 16. Cuencos parabólicos grandes (CPP)

Este tipo se caracteriza por presentar formas muy abiertas que dibujan una parábola. Son formas simples, carentes de decoración. Se han distinguido dos subtipos en función de sus características métricas:

- Subtipo 16a (MC-5; 8183; 9176-3; 10274; 14266; 17502-1). Cuencos parabólicos de paredes abiertas y grandes dimensiones. Se sitúan en la parte izquierda del GT III, muy cercanos a las formas del GT IV. Medidas: DIABO 170-220mm, ALTTO 90-110 mm, ANGBO 120-138°.
- Subtipo 16b (38202-1). Cuenco parabólico de mayores proporciones y más profundidad que el grupo anterior. Debido a sus mayores dimensiones se sitúa aislado en la parte izquierda de este GT, siendo la forma más grande dentro de los

cuencos de formas abiertas. Medidas: DIABO 276mm, ALTTO 140mm, ANGBO 133°.

Tipo 17. Cuencos de paredes rectas grandes (CSV)

Tipo formado por cuencos de paredes rectas de gran tamaño (3029-5; 3029-14; 5060; 17283-8; 17283-11; 32115-1; 44316; 50148; 50589-4). Presenta cierta homogeneidad en sus formas y en sus medidas, por lo que no se han distinguido subtipos. Estos casos presentan diferentes variedades de bordes: los hay de borde recto, borde apuntado o borde biselado. Asimismo, los que más abundan son aquellos que presentan formas sencillas, aunque también aparecen algunas vasijas de este tipo decoradas con decoración tipo protocogotas y otros con mamelones en el borde. Medidas: DIABO 160-225mm, ALTTO 86-117mm, ANGBO 100-116°.

Tipo 18. Cuencos hondos (CHO)

Grupo formado por cuencos hondos. Dentro de éste se han diferenciado dos subtipos:

- Subtipo 18a (2; 6095; 28267; 35118; 50800; 50589-3). Cuencos hondos. La apertura de la pared es variable. Tiende a ser ligeramente abierta (107-113°), aunque en algunos casos es más abierta (117-127°). Las medidas de este subtipo son: DIABO 170-200mm, ALTTO 86-127mm.
- Subtipo 18b (25235; 44441; 50316; 50768; 50834). Cuencos hondos de dimensiones mayores que el subtipo anterior. Medidas: 220 y 280mm de DIABO y 125 y 140mm de ALTTO. Al igual que el anterior subtipo, la apertura de las paredes es variable, oscilando entre 110-123°.

Grupo Tipológico VI. Cuencos pequeños/medianos de borde entrante (GT VI)

Grupo Tipológico formado por cuencos de borde entrante de tamaño pequeño y mediano (fig. 23). En el diagrama de los cuencos (fig. 15), se sitúan entre el cuadrante 1 y el 2, por encima de los cuencos de forma abierta y por debajo de los cuencos de borde entrante de mayor tamaño. Para la creación de este Grupo Tipológico la variable de peso ha sido el DIAMA, que no aparecía en las formas abiertas ya que normalmente el diámetro máximo suele coincidir con el diámetro del borde. La segunda variable de

gran importancia para este grupo ha sido el ANGBO, ya que estos recipientes presentan bordes cerrados, al contrario que el resto de grupos de cuencos. En función de la forma de estos cuencos de borde entrante podemos distinguir los siguientes tipos:

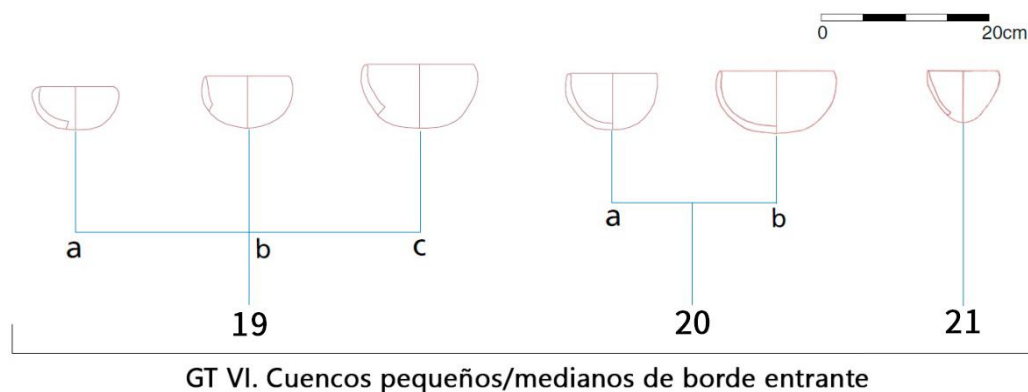


Fig. 23- Formas asociadas al Grupo Tipológico VI.

Tipo 19. Cuencos semiesféricos de borde entrante (CSL)

En este tipo se incluyen aquellos cuencos semiesféricos de borde entrante, que difiere de los cuencos semiesféricos de los GT III, IV y V en su borde cerrado. Este es el tipo más numeroso dentro de los cuencos de borde cerrado. En función del tamaño de estos cuencos, se situarán en una parte u otra del GT, ubicándose en la parte inferior de este GT los más pequeños, en la parte central los de tamaño mediano o en la parte superior los de mayor tamaño. En función de sus proporciones distinguimos tres subtipos:

- Subtipo 19a (147; 9513). Cuencos semiesféricos de borde entrante de pequeño tamaño. Estos dos ejemplares se sitúan en la parte inferior de este GT debido a su reducido tamaño (DIABO 80-90mm, ALTTO 48-51mm). Como es característico en este grupo tipológico, el ángulo del borde es cerrado, oscilando entre 73 y 97°. El resto de medidas características de este subtipo son: DIAMA 88-105mm, ALTMA 10-11mm, ANGCS 77-97°, ANGCI 80-90°.
- Subtipo 19b (8001-3; 9003-13; 14232, 20228; 21042; 25784; 50603). Las medidas de estos cuencos se sitúan en un punto intermedio entre el subtipo 19a y el subtipo 19c. Generalmente presentan formas lisas, aunque en un caso (21042) el

borde está decorado con mamelones. Las características métricas de este grupo son: DIABO 80-100mm, ALTTO 44-76mm, ANGBO 86-95°, DIAMA 89-120mm, ALTMA 7-25mm, ANGCS 91-100°, ANGCI 76-88°.

- Subtipo 19c (3010-5; 5132-3; 6324; 14895-1; 15211; 28214; 44250-1; 35156). Cuencos de tamaño mayor que los anteriores subtipos. Las medidas de este subtipo son: DIABO 130-180mm, ALTTO 64-90mm, ANGBO 85-99°, DIAMA 140-186mm, ALTMA 11-20mm, ANGCS 86-99°, ANGCI 66-92°.

Tipo 20. Cuencos esféricos de borde entrante (CES)

Este tipo de cuencos se representan en la parte central del GT VI. En función de sus medidas se han podido diferenciar dos subtipos:

- Subtipo 20a (3075-1; 4109; 14235; 40050-4). Estos cuencos esféricos presentan un DIABO menor que el del subtipo 20b. Por lo general, presentan algún tipo de elemento decorativo, aunque también los hay sin ornamentación. Las decoraciones consisten en pequeños mamelones en el borde, incluso en el caso de la pieza 14235 estos se acompañan de incisiones en el borde. Otras (40050-4) tienen en su base un ónfalo, que estiliza a la pieza y que no es frecuente de encontrar en el conjunto cerámico de Peñalosa. Medidas: DIABO 90-105mm, ALTTO 63-71mm, ANGBO 94-97°, DIAMA 95-110mm, ALTMA 10-25mm, ANGCS 94-98°, ANGCI 79-92°
- Subtipo 20b (351, 20376, 25705; 33011-1). Cuencos esféricos de borde entrante de mayores proporciones que las anteriores: DIABO 120-170mm, ALTTO 69-84mm, ANGBO 91-96°, DIAMA 125-180mm, ALTMA 10-20mm, ANGCS 91-96°, ANGCI 84-92°.

Tipo 21. Cuenco parabólico hondo de borde ligeramente entrante (CPY)

Grupo Tipológico representado por un único cuenco hondo de forma parabólica y borde ligeramente entrante. Es un tipo cerámico atípico en la tipología cerámica de Peñalosa, ya que generalmente los cuencos parabólicos tienden a presentar el borde y las paredes más abiertas. Esta forma no se había documentado en las campañas de excavación antiguas de Peñalosa (Contreras, 2000). Las medidas características de este grupo son: DIABO 80mm, ALTTO 57mm, DIAMA 84mm, ALTMA 5mm, ANGBO 88°.

Grupo Tipológico VII. Cuencos de fondo plano (GT VII)

Este Grupo Tipológico tiene características formales muy parecidas al del resto de grupos de cuencos (fig. 24). Sin embargo, la presencia de fondo plano hace diferenciar estas formas en un Grupo Tipológico diferente (fig. 15), pues se muestra como una característica singular y destacable dentro de este tipo de formas. Las medidas de grupo son muy variadas, lo que explica su amplia dispersión dentro de este GT, al contrario que ocurriría con los anteriores grupos tipológicos de cuencos, donde la similitud métrica agrupaba los ejemplares muy cercanos los unos de los otros. Se ha podido discriminar hasta tres tipos distintos de cuencos que presentan el fondo plano:

Tipo 22. Cuencos semiesféricos (CSE, CSP)

Cuencos semiesféricos de fondo plano de mediano y gran tamaño. Dentro de este tipo se pueden diferenciar aquellos cuencos semiesféricos de forma simple y aquellos de tendencia parabólica:

- Subtipo 22a (9428; 12161; 13055). Cuencos semiesféricos de tamaño mediano de fondo plano (CSE). Se localizan en la parte izquierda de este GT. Los tres ejemplares que representan este grupo presentan un diámetro de borde muy homogéneo (110mm). El resto de medidas son algo más variables: ALTTO 48-60mm, DIAFO 25-63mm, ANGBO 105-120°.
- Subtipo 22b (3069; 9486; 25449). Cuencos semiesféricos de paredes abiertas y fondo plano de tamaño grande (CSE). Medidas: DIABO 150-170mm, ALTTO 67-92mm, DIAFO 30-60mm, ANGBO 120-144°.
- Subtipo 22c (LC-3; 17547; 20117; 21139-1; 25638). Cuencos semiesféricos de tendencia parabólica de grandes dimensiones (CSP). Estos se localizan en la parte izquierda de este GT, muy cercanos entre sí dadas sus similitudes métricas. Una de las cerámicas (17547) presenta un ónfalo en su base. Medidas: DIABO 120-160mm, ALTTO 57-81mm, DIAFO 30-40mm, ANGBO 123-134°.

Tipo 23. Cuencos parabólicos (CPP, CPH)

Tipo formado por cuencos parabólicos de fondo plano. En función de su profundidad podemos diferenciar dos subtipos:

- Subtipo 23a (LC-5; 273; 9019-1; 9068, 9076; 20128; 20138; 50591). Cuencos parabólicos de tamaño mediano y fondo plano (CPP). Este subtipo se agrupa en la parte derecha de este GT. Presentan un DIABO muy variable, pero el resto de medidas son muy parecidas y no alteran sobremanera a la forma del recipiente, por lo que no se ha visto oportuno realizar otro subtipo. Medidas: DIABO 140-200mm, ALTTO 53-91mm, DIAFO 30-50mm, ANGBO 121-139°. Únicamente el ejemplar 9076, pese a que tiene el mismo DIABO y ALTTO que el resto de individuos de este subtipo, se ha desplazado hacia la izquierda de este grupo tipológico, ya que presenta unas medidas de DIAFO menores (30mm), variable que, como se ha mencionado anteriormente, es la que más peso ha tenido a la hora de crear este grupo.
- Subtipo 23b (5025; 20143). En este subtipo se incluyen cuencos parabólicos hondos (CPH). Se sitúan en la parte central de este GT. Presentan mayor profundidad que el subtipo anterior y las paredes tienden a ser más cerradas. Sus dimensiones son: DIAMA 190-200mm, ALTTO 106-111mm, DIAFO 50-65mm, ANGBO 115-116°.

Tipo 24. Cuencos hondos grandes (CHO)

Grupo formado por cuencos hondos de tamaño grande y fondo plano. En función de sus dimensiones y la apertura de sus paredes podemos distinguir dos subtipos:

- Subtipo 24a (9481; 9926; 14333; 35138). Cuencos hondos de fondo plano y de tamaño grande. Estas formas se sitúan en la parte central de este GT. Sus medidas son: DIABO 160-200mm, ALTTO 82-112mm, DIAFO 50-80mm, ANGBO 122-138°.
- Subtipo 24b (44364). Cuenco hondo de fondo plano y de tamaño muy grande. Este ejemplar presenta unas paredes muy abiertas (137°), con un fondo mucho más marcado (105mm) y un diámetro de borde mayor (240mm) que el anterior grupo, aunque presenta menor profundidad (75mm) que el anterior. Estas características le confieren una forma muy parecida a la de los lebrillos, aunque por su reducido tamaño se ha incluido en el grupo de los cuencos. Debido a sus grandes dimensiones y, especialmente por el gran tamaño de su fondo, aparece totalmente aislado del resto de este GT, a la derecha del mismo.

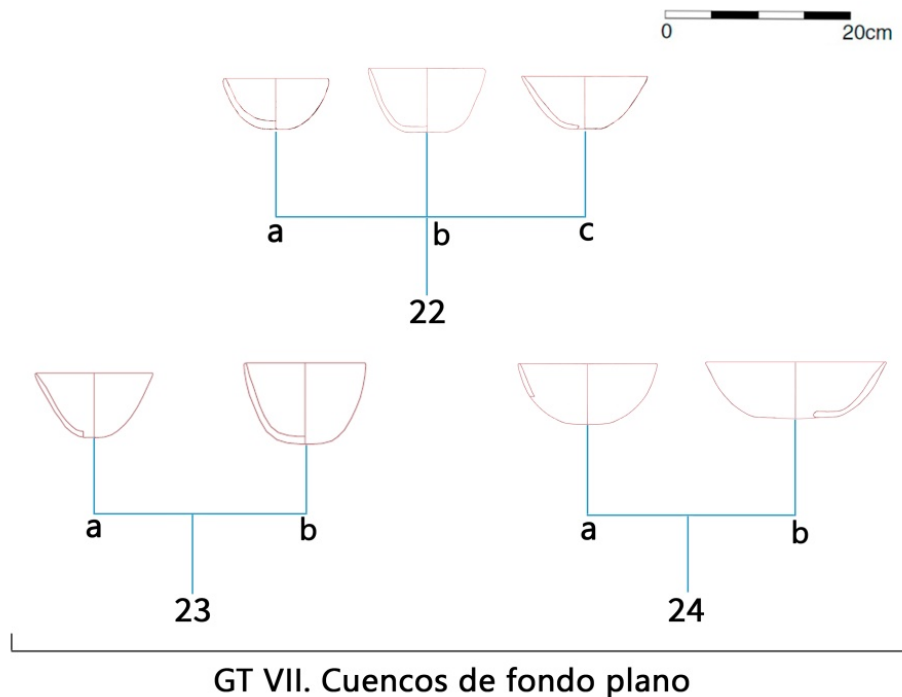


Fig. 24- Formas asociadas al Grupo Tipológico VII.

Grupo Tipológico VIII. Cuencos grandes de borde entrante (GT VIII)

En este grupo se han representado aquellos cuencos de borde entrante y de mayor profundidad que los del GT VI (fig. 25). La presencia de las variables DIAMA y ALTTMA y de ángulo de borde cerrado lo sitúan entre el cuadrante 1 y 2 del diagrama de cuencos (fig. 15), por encima del GT VI debido a sus mayores dimensiones y una tendencia del borde mucho más cerrada que la de aquel GT. En función de las características métricas podemos distinguir diferentes subtipos:

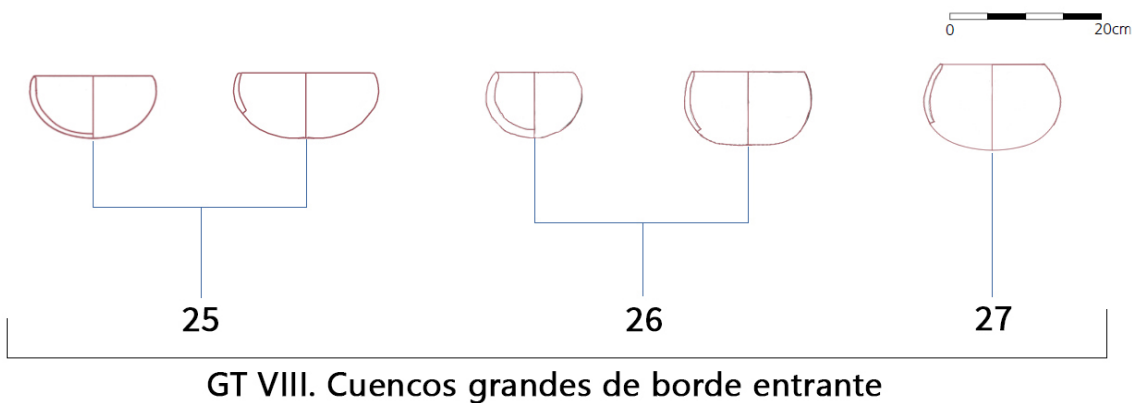


Fig. 25- Formas asociadas al Grupo Tipológico VIII.

Tipo 25. Cuencos semiesféricos de borde entrante o ligeramente entrante (CSL).

Este grupo está compuesto por cuencos semiesféricos de borde entrante o ligeramente entrante. Se sitúa en la parte superior del GT VIII. Se diferencian de los cuencos del tipo 19, además de por el borde más cerrado, por ser más profundos que aquellos. En función de las dimensiones podemos distinguir dos subtipos:

- Subtipo 25a (25450, 25803; 28684-4). Cuencos semiesféricos de paredes y borde entrante. Se sitúan en la parte inferior de este GT. DIABO 100-160 mm, ALTTO 80-89 mm, ANGBO 65-88°, DIAMA 140-171mm, ALTMA 15-30mm, ANGCS 86-98°, ANGCI 78-88°.
- Subtipo 25b (5132-4; 17579-3; 21025-3; 25642). Cuencos semiesféricos de borde entrante de mayor profundidad que el subtipo anterior. Éstos se ubican en la parte superior de este GT por sus mayores dimensiones. Medidas: DIABO 160-220 mm, ALTTO 89-102mm, ANGBO 78-91°, DIAMA 199-233mm, ALTMA 17-30mm, ANGCS 87-97°, ANGCI 84-98°.

Tipo 26. Cuencos esféricos de borde entrante (CES)

Grupo formado por cuencos esféricos de borde entrante. Se caracteriza por tener un DIAMA más grande que el del resto de CES del grupo VI. Se han distinguido dos subtipos:

- Subtipo 26a (6303). Cuenco esférico de tamaño pequeño. Medidas: DIABO 96 mm, ALTTO 83mm, ANGBO 75°, DIAMA 122mm, ALTMA 32mm, ANGCS 82°, ANGCI 73°.
- Subtipo 26b (14539). Cuenco esférico de mayores dimensiones que el anterior subtipo. Medidas: DIABO 160mm, ALTTO 104mm, ANGBO 92°, DIAMA 180mm, ALTMA 32mm, ANGCS 98°, ANGCI 92°. Su profundidad provoca que este ejemplar se sitúe en este GT cercano a los CHO del tipo 27.

Tipo 27. Cuencos hondos de paredes entrantes (CHO)

Cuencos hondos de paredes entrantes (9855; 28863-3; 91097). Se trata de las formas con borde cerrado más profundas de este GT por lo que, por sus proporciones, se desplazan hacia la parte superior del mismo. Medidas: DIABO 140-200mm, ALTTO 106-

122mm, ANGB0 65-80°, DIAMA 170-205mm, ALTMA 15-45mm, ANGCS 87-95°, ANGCI 89-102°.

Grupo Tipológico IX. Fuentes de forma simple (GT IX)

En este Grupo Tipológico se insertan aquellas fuentes de forma simple (fig. 26). Se diferencian del GT XIII en la ausencia de formas carenadas. Aparecen en el diagrama de formas simples, entre la segunda y tercera cuadrante (fig. 14). Al contrario que ocurría en contextos calcolíticos, la presencia de fuentes abiertas en Peñalosa es muy reducida (Contreras, 2000). Dentro de este grupo podemos distinguir diferentes subtipos en función de su forma:

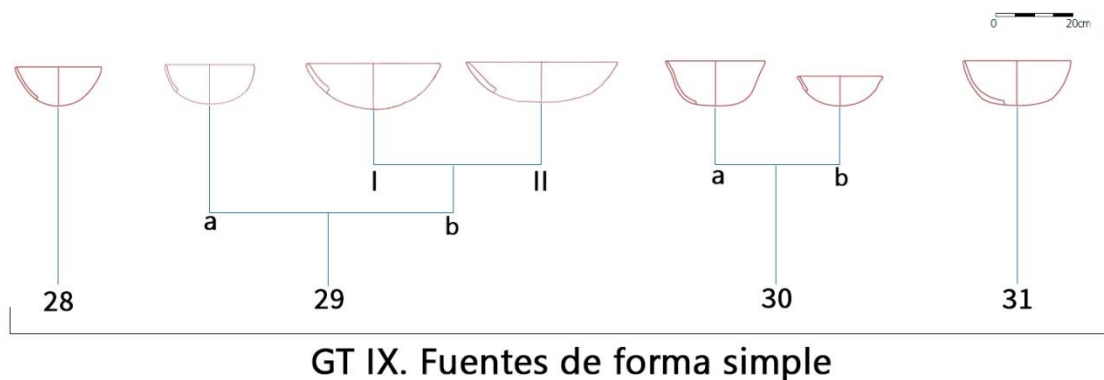


Fig. 26- Formas asociadas al Grupo Tipológico IX.

Tipo 28. Fuentes hondas de forma simple medianas (FHS)

Estas fuentes se caracterizan por presentar formas de perfil sencillo (6252-5; 20048; 21150; 25164-2; 25572-1), muy parecido al que presentan los cuencos, aunque sus mayores dimensiones las integran dentro de la categoría de las fuentes, con una funcionalidad posiblemente distinta a la de los cuencos (Contreras y Cámara, 2000). Éstas se agrupan por sus reducidas dimensiones en la parte inferior de este GT (DIABO 200-225mm y ALTTO 83-102mm). La homogeneidad en las dimensiones de estas fuentes ha llevado a no subdividir las en subtipos. Lo único que hay que señalar es la mayor apertura del borde (123-135°) de dos fuentes (20048 y 21150) con respecto al resto de fuentes de forma simple (113-119°). Por lo general, suelen ser formas lisas, a excepción de la fuente 20048 cuyo borde se decora con círculos impresos a punzón.

Tipo 29. Fuentes hondas de forma simple grandes (FHS)

Este tipo reúne las fuentes hondas de forma simple de mayor tamaño que las del tipo 28. Estas fuentes aparecen justamente por encima del tipo 28 debido a su mayor tamaño con respecto a aquellas. En función de sus proporciones se distinguen dos subtipos:

- Subtipo 29a. Fuentes hondas de forma simple de tamaño grande (6364; 9797; 13072-1; 15531; 17235; 22029, 25164; 32124-1; 51157-2). Dos fuentes presentan decoración en zigzag en la superficie exterior (17235 y 22029). Las medidas de este grupo son: DIABO 240-280mm, ALTTO 90-128mm, ANGBO 108-136°.
- Subtipo 29b (1016-1; 9434). Fuentes hondas simples de mayor diámetro de borde que el subtipo anterior. En este grupo se diferencian dos variedades: aquellas que tienen fondo convexo (1016-1) (I) y aquellas con el fondo plano (9434) (II), esta última también presenta paredes más abiertas (138°) que la otra variedad (117°). La existencia de la variable DIAFO (100mm) en la pieza 9434, asociada a la particular presencia ese fondo plano, hace que este ejemplar se represente totalmente aislado del grupo de las fuentes hondas de forma simple. El resto de características métricas de este subtipo son: DIABO 320-340mm y ALTTO 108-134mm.

Tipo 30. Fuentes parabólicas hondas (FHP)

Fuentes hondas de forma parabólica con el borde corto y muy saliente. Presentan un pequeño estrechamiento en el borde que los define como cuellos indicados. Se diferencian del tipo 28 y 29 en la menor profundidad de estos recipientes. Dentro de este tipo podemos encontrar dos subtipos en función de sus dimensiones.

- Subtipo 30a (4082; 7041-1; 44354-1). Está representado por las fuentes de mayor tamaño. Presentan bordes muy abiertos (ANGBO 131-132°). Sus dimensiones son: DIABO 200-260mm, ALTTO 100-111mm, DIAES 195-230mm, ALTES 19-35mm.
- Subtipo 30b. (6110). Fuentes parabólicas hondas de menores dimensiones que el anterior subtipo. Medidas: DIABO 220 mm ALTTO 75mm, DIAES 206mm, ALTES 11 mm y ANGBO 145°.

Tipo 31. Fuentes de forma simple (FFS)

En este tipo se incluyen las fuentes de forma simple (15498; 15506; 28536-1). Se sitúan en la parte superior del GT IX, cercanas a las FHS. La apertura del borde varía, encontrándose así fuentes de forma simple con bordes ligeramente abiertos (15506), con un ANGBO de 100° y aquellos (15498,28536-1) de bordes más abiertos (115-121°). Esta diferencia es la causa que ha diferenciado el recipiente de menor apertura de borde de los otros dos en el diagrama. El resto de características métricas de este grupo son: DIABO 260-280mm, ALTTO 116-133mm.

Grupo Tipológico X. Copas (GT X)

Grupo formado por copas (fig. 27), formas cerámicas muy características en la cultura del Argar. Se sitúan en los cuadrantes 3 y 4 del diagrama de formas compuestas 2 (fig. 17). Estos elementos se han encontrado tanto en contextos funerarios como en contextos domésticos. Tan sólo en un caso se ha conservado la peana (50683), en el resto normalmente se conserva una parte del pie. Únicamente se ha podido definir un tipo:

Tipo 32. Copas (CPA)

Grupo formado por copas de peana ancha. Estas formas están conformadas por un cuerpo superior o cuenco que varía en función del ángulo de apertura del borde (saliente o entrante). En función a esto, la variable DIAMA estará presente o no y, por lo tanto, el análisis estadístico agrupará aquellas copas con borde saliente en el cuadrante 3 del diagrama y aquellas con el borde entrante en el cuadrante 4. A partir de lo anterior, se han distinguido dos subtipos:

- Subtipo 32a (21099; 38155). Copas con borde saliente. Sólo en un caso (21099) está decorado con mamelones en el borde del recipiente. Las medidas de este subtipo son: DIABO 150-160mm, ALTTO 130-150mm, DIAFO 50-120mm, ANGBO 116-130°.
- Subtipo 32b (14601; 25567; 50683). Copas de borde entrante. Dentro de este grupo, dos casos están decorados con mamelones en el borde (14601 y 50683).Las

dimensiones de estas copas son: DIABO 150-200mm ALTTO 170-230mm, ANGBO 77-91°, DIAMA 169-205mm, ALTMA 12-40mm, DIAFO 100-190mm, ANGCS 90-93°, ANGLI 73-93°.

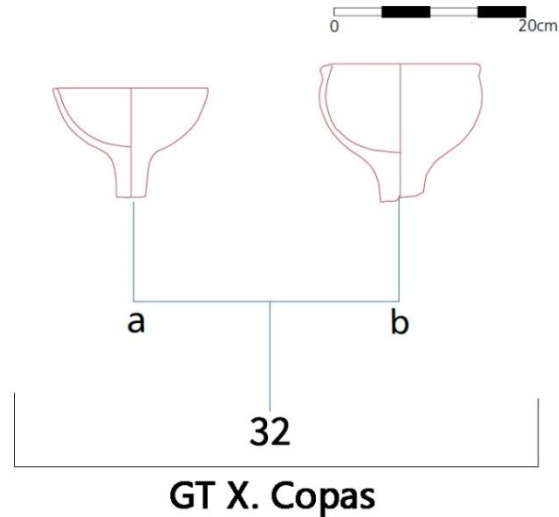


Fig. 27- Formas asociadas al Grupo Tipológico X.

Grupo Tipológico XI. Vasos carenados pequeños (GT XI)

Vasos carenados de pequeño tamaño (fig. 28). Estos se encuentran tanto en contextos domésticos como funerarios y se caracterizan por presentar unos tratamientos superficiales intensos como el bruñido. Este grupo aparece entre el cuadrante 2 y el 3 en el diagrama de formas compuestas 2 (fig. 17) al estar formados por dos cuerpos diferenciados por una carena, que puede presentarse baja o intermedia. La situación de la carena y el tamaño del recipiente han llevado a diferenciar diversos tipos dentro de esta categoría tipológica:

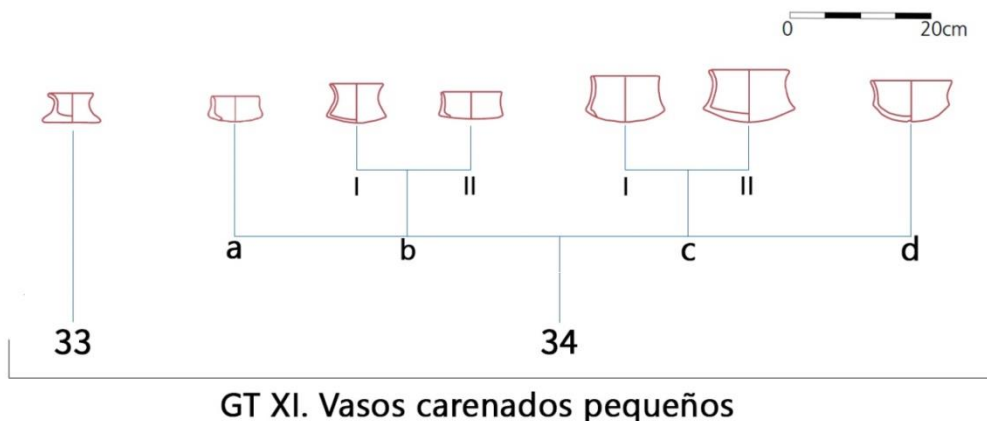


Fig. 28- Formas asociadas al Grupo Tipológico XI.

Tipo 33. Vasos carenados planos de carena baja y fondo plano (VCR)

Este tipo se compone de un ejemplar de pequeño tamaño (6411), que se sitúa cercano a los VCS por sus similares dimensiones, pero se aísla de éstos en la parte inferior de este GT debido a su fondo plano (DIAFO 88mm). El resto de medidas de este ejemplar son: DIABO 76mm, ALTTO 45mm, ANGBO 161°, DIAFO 88mm, DIAMA 92mm, ALTMA 41mm, DIAES 56mm, ALTES 15mm, ANGCS 82°, ANGCI 25°.

Tipo 34. Vasos carenados pequeños y medianos (VCS, VCM, VCW)

Vasos carenados de pequeño tamaño y borde saliente que pueden presentar la carena media o baja. Este tipo de recipientes se han documentado tanto en contextos domésticos como en ajuares funerarios. Este tipo se sitúa en el cuadrante 4 del GT XI. Debido a su amplia variabilidad métrica se pueden distinguir varios subtipos:

- Subtipo 34a (21480; 9022). Vasos carenados de pequeñas dimensiones con carena baja y borde saliente o ligeramente saliente (VCS). El diámetro de la carena suele ser un poco superior al de la boca. Estos ejemplares están representados en la parte inferior del GT XI, aislados del resto de VCS por sus reducidas dimensiones: DIABO 35-57, ALTTO 28-32mm, ANGBO 114-121°, DIAMA 29-70mm, ALTMA 22-24mm, DIAES 59-28mm, ALTES 14-16mm, ANGCS 89-120°, ANGCI 27-31°.
- Subtipo 34b (MC-1; 392; 3141-2; 4001-1; 4420; 9643; 9761; 12130; 14875; 15634; 23129; 25453; 28458-3; 28471; 28537-1; 28863-2; 29047; 38127-1; 43016; 43035-2; 50264). Vasos cuya carena muy baja y fondo aplanado les confiere una forma plana (VCW). En el gráfico se dispersan de una forma u otra en función del ángulo del borde. Así, a la izquierda se encuentran aquellos VCW de borde muy abierto y a la derecha aquellos de bordes ligeramente abiertos o de tendencia vertical. Las medidas de este grupo son las siguientes: DIABO 66-106mm, ALTTO 41-70mm, ANGBO 103-148°, DIAMA 56-120mm, ALTMA 32-55mm, DIAES 49-102mm, ALTES 7-25mm, ANGCS 66-112°, ANGCI 10-61°. Dentro de este subtipo encontramos dos variedades: una formada por aquellos cuencos carenados de borde abierto y fondo menos planos que la siguiente variedad (I) y la otra por cuencos aplanados y borde con tendencia a la verticalidad (II).

- Subtipo 34c (MC-2; 394; 592; 3143; 4084-4; 10025, 15339-1; 26305; 28487-1; 28824-2; 28942-1; 35090-3; 35199-1; 49010; 51098-1; 50962; 91089). Vasos de carena baja (VCS) de tamaño algo mayor que el subtipo 34a. Se sitúan en la parte superior de este GT, por encima del subtipo de VCW al presentar proporciones mayores que éste y por debajo de los VCS de mayor tamaño del GT XII. Se representan en la parte izquierda de este GT debido a su carena baja, que hace que las medidas de la ALTES las diferencien del subtipo 40d, el cual muestra características métricas similares pero con la carena media. Las características métricas de este grupo son: DIABO 110-143mm, ALTO 40-84mm, ANGBO 96-145°, DIAMA 92-148mm, ALTMA 29-63mm, DIAES 84-135mm, ALTES 8-35mm, ANGCS 75-96°, ANGCI 18-67°. Se diferencian dos variedades: aquellos que presentan bordes con tendencia vertical y fondo menos marcado (I) y aquellos con bordes más salientes y fondo y carena más marcados (II).
- Subtipo 34d (123; 3056; 4094-2; 8160; 8186; 20345; 25285; 25720; 28338-1; 28619; 28914-2; 38138; 42379-1; 42379-2; 42379-4; 51144-6; 51193-2). Vasos de carena media (VCM). Al contrario que los anteriores subtipos, el diámetro de la carena es igual o menor que el diámetro del borde. Se representan en la parte superior derecha de este GT por las razones comentadas en el anterior subtipo. Tienden a presentar bordes abiertos (108-136°), pero en dos ocasiones aparece un ANGBO con tendencia a la verticalidad (96-97). El resto de medidas de este subtipo son: DIABO 100-150mm, ALTTO 48-105mm, DIAES 96-154mm, ALTES 11-30mm, DIAMA 102-180mm, ALTMA 23-59mm. ANGCS 78-102°, ANGCI 28-158°.

Grupo Tipológico XII. Vasos carenados medianos/grandes (GT XII)

Grupo formado por vasos carenados de mediano y de gran tamaño (fig. 29). Aparecen en el diagrama de formas compuestas 2 (fig. 17), por encima del GT XI de los vasos carenados de tamaño pequeño. En función de sus atributos morfométricos, se sitúan en uno u otro de los cuatro cuadrantes. En función de sus valores morfométricos se pueden distinguir los siguientes subtipos:

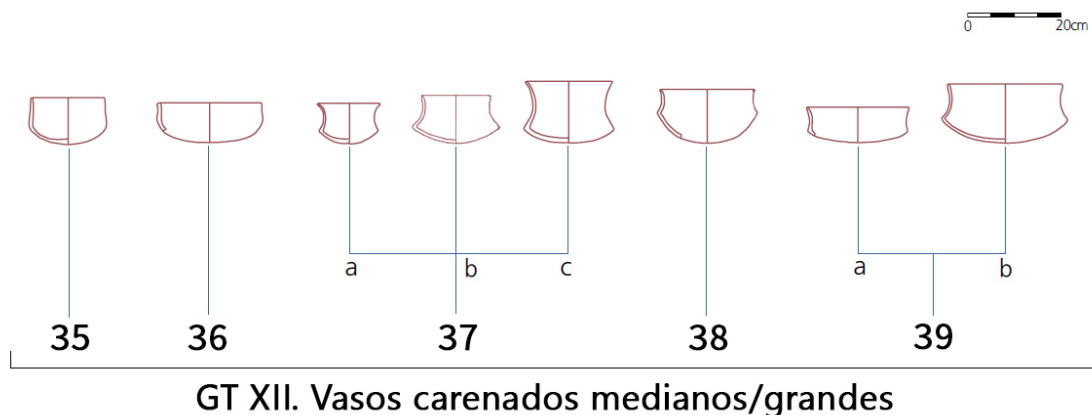


Fig. 29- Formas asociadas al Grupo Tipológico XII.

Tipo 35. Vasos troncocónicos planos (VTP)

Está compuesto por un único ejemplar de un vaso troncocónico plano (3005-2). Presenta una línea de carenación muy suave, con la parte superior del cuerpo ligeramente entrante. Es una forma muy singular en Peñalosa, poco frecuente de encontrar en este yacimiento. Por sus dimensiones, se encuentra a medio camino entre las formas carenadas del GT XI y las del GT XII. Características métricas: DIABO 160mm, ALTTO 100mm, DIAMA 165mm ALTMA 60mm, DIAES 160mm, ALTES 28mm, ANGBO 99°, ANGCS 87°, ANGCI 54°.

Tipo 36. Vasos con carena media muy suave (VCM)

Grupo formado por un vaso (146-17) hallado en superficie que se caracteriza por una carena a media altura muy suave, apenas marcada. El cuerpo superior es poco cóncavo y ligeramente saliente. Aparece aislado en la parte inferior derecha del GT XII, debido a sus dimensiones mayores en relación con el resto de VCM, así como por su ANGBO, más cerrado que los mismos. Las características métricas de este grupo son: DIABO 220mm, ALTTO 84mm, ANGBO 105°, DIAMA 224mm, ALTMA 33mm, DIAES 218mm, ALTES 17mm, ANGCS 95°, ANGCI 70°.

Tipo 37. Vasos con carena baja muy marcada (VCY)

Son las formas más abundantes dentro de este grupo tipológico. Se puede distinguir tres subtipos:

- Subtipo 37a (MC-3; LC-2; 12125; 12163; 28458-1; 33094; 50833; 50898). Cuencos de carena baja muy marcada y borde muy saliente. Es el subtipo más numeroso. Se sitúa en la parte inferior izquierda del GT XII. Las medidas que lo caracterizan son: DIABO 115-155mm, ALTTO 70-105mm, ANGBO 128-156°, DIAMA 80-154mm, ALTMA 59-81mm, DIAES 80-135mm, ALTES 23-55mm, ANGCS 68-94°, ANGCI 25-56°.
- Subtipo 37b (10356; 26149-2; 44445). Cuencos de carena baja muy marcada. Este grupo presenta medidas similares al anterior subtipo pero se ha separado de él en el diagrama de dispersión por presentar mayores dimensiones y un ángulo de borde más cerrado, que varía desde los 119 hasta los 123°. Este subtipo se representa en la parte inferior derecha del diagrama. El resto de medidas son: DIABO 130-140mm, ALTTO 94-122mm, DIAES 118-138mm, ALTES 21-37mm, DIAMA 140-180mm, ALTMA 54-98mm, ANGCS 60-85°, ANGCI 45-62°.
- Subtipo 37c (MC-4; 3075-2; 50070). Cuencos de carena baja muy marcada de mayores dimensiones que los anteriores. Presentan un borde muy abierto 135-143°. Sus características métricas son: DIABO 170-185mm, ALTTO 113-130mm, DIAES 137-155mm, ALTES 35-51mm, DIAMA 162-200mm, ALTMA 88-102mm, ANGCS 63-78°, ANGCI 38-63°.

Tipo 38. Vasos con carena media (VCM)

Grupo formado por tres vasos (7000-1; 17263; 25614-3) con carena media muy suave y no tan marcada como las del tipo 36, muy profundos y con el borde muy abierto (124-137°). Se sitúan en la parte superior derecha de este GT, en el diagrama de las formas compuestas 2 (fig. 17). Son vasos hallados en contextos domésticos, incluso en algunos casos presentan lañados para ser reparados y poder reutilizarlos. Sus medidas son: DIABO 190-200mm, ALTTO 115-120mm, DIAES 185-195mm, ALTES 15-22mm, DIAMA 200-220mm, ALTMA 45-55, ANGCS 72-76°, ANGCI 67-82°.

Tipo 39. Vasos carenados planos (VCW)

Grupo caracterizado por dos vasos carenados planos con el borde muy saliente. Presentan una carena situada a media o baja altura y el cuerpo superior es muy cóncavo. Dependiendo de sus proporciones se pueden distinguir dos subtipos:

- Subtipo 39a (6200-2). Vaso carenado plano de menor profundidad que el subtipo b (75mm) y borde más saliente (122°). Se sitúa en la parte inferior de este GT por la poca profundidad de este subtipo. El resto de medidas son: DIABO 220mm; ALTTO 75mm; ANGBO 122°, DIAMA 216mm; ALTMA 50mm; DIAES 208mm; ALTES 30mm; ANGCS 105°, ANGCI 39°.
- Subtipo 39b (6200-1). Vaso carenado de mayores dimensiones que el anterior (DIABO 250mm, ALTTO 125mm) y borde ligeramente saliente (108°). Estos se sitúan en la esquina superior derecha de este GT, cercano a otros recipientes de formas más abiertas como son las fuentes carenadas (GT XIII), pero por la forma más plana y las menores dimensiones de estos vasos con respecto a ellas se han situado finalmente en el grupo de los vasos carenados. El resto de características métricas son: DIAMA 270mm, ALTMA 75mm, DIAES 240mm, ALTES 30mm, ANGCS 65°, ANGCI 45°.

Grupo Tipológico XIII. Fuentes carenadas (GT XIII)

Este grupo de fuentes se ha diferenciado de las fuentes simples por la particular presencia de una carena en el cuerpo de éstas (fig. 30). Se representan en el gráfico de las formas compuestas 2 (fig. 17). Dentro de este grupo se diferencian entre aquellas fuentes carenadas de borde entrante, localizadas entre los cuadrantes 1 y 4, y aquellas fuentes carenadas de borde saliente, que se ubican en el cuadrante 1. En función de la apertura de sus paredes, se han podido diferenciar dos tipos:

Tipo 40. Fuentes carenadas de borde abierto (FCF)

Grupo formado por tres ejemplares (1029-1; 5258; 20024) de fuentes carenadas de paredes y borde muy abiertos (ANGBO 120-161°) y de grandes dimensiones (DIABO 220-300mm, ALTTO 89-140mm). Se localizan en la parte superior de este GT, justamente por encima de los vasos carenados de gran tamaño y cercanas a las orzas carenadas ya que, junto con éstas, constituyen el grupo de vasijas carenadas de mayor tamaño de Peñalosa. La forma de este tipo de fuentes se asemeja a las típicas fuentes carenadas del Bronce Final del sureste peninsular, aunque éstas presentan una carena un poco más baja que aquellas y menos marcada. Una de ellas (5258) está decorada

con incisiones que dibujan una línea en zigzag tanto en el borde como en la carena del recipiente. En el borde aparecen dos líneas en zigzag al interior y al exterior una línea con el mismo motivo. El resto de medidas de este grupo son: DIAMA 210-270mm, ALTMA 48-70mm, DIAES 200-260mm, ALTES 34-40mm, ANGCS 85-130°, ANGCI 30-88°.

Tipo 41. Fuentes tipo Monachil (FCZ, FCM)

Aquí se sitúa un pequeño grupo de fuentes carenadas tipo Monachil. La denominación de estas fuentes se debe a que sus formas han sido muy bien documentadas en el poblado de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina en Monachil (Granada) (Molina, 1976). Se caracterizan por tener el borde corto y separado del cuerpo mediante una carena. El borde tiende a ser cerrado y marca un quiebro de dirección con respecto a las paredes abiertas del cuerpo inferior. En función de las dimensiones de estos recipientes se han distinguido dos subtipos:

- Subtipo 41a (10048; 20064-1; 28867-1; 50742). Fuentes carenadas de borde corto tipo Monachil (FCZ). Características métricas: DIABO 260-350mm, ALTTO 68-195mm, ANGBO 86-99°, DIAMA 264-360mm, ALTMA 6-24mm, ANGCS 89-100°, ANGCI 51-92°.
- Subtipo 41b (6351). Fuente carenada tipo Monachil (FCM), más cercana en cuanto a forma a las que aparecen en este yacimiento durante el Bronce Tardío. Este ejemplar está decorado en la parte superior de su cuerpo, aprovechando el punto de inflexión de la carena, con líneas incisas que dibujan triángulos rellenos de líneas paralelas incisas (fig. 209, 9). Dimensiones: DIABO 320mm, ALTTO 110mm, ANGBO 101°, DIAMA 320mm, ALTMA 28mm, ANGCS 109°, ANGCI 52°.

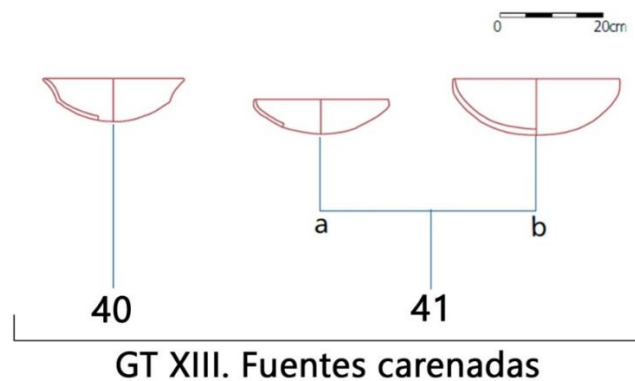


Fig. 30- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIII.

Grupo Tipológico XIV. Platos y cuencos carenados (GT XIV)

Grupo Tipológico compuesto por cuencos y platos carenados que tienden a presentar mamelones en la parte de inflexión de la carena (fig. 31). Estas formas se representan entre los cuadrantes 3 y 4 del diagrama de las formas compuestas 2 (fig. 17). Son vasijas muy bien manufacturadas, con una superficie bruñida y con decoraciones plásticas. En algunos casos se encuentran lañados, lo que destaca el valor de estos recipientes para estos pueblos. En función de la forma podemos distinguir dos tipos:

Tipo 42. Platos carenados tipo Monachil (PCM)

Este tipo incluye aquellos platos con carena cercana al borde y éste es corto y ligeramente recto o entrante (339; 5272; 6144-1; 10040-8; 10064; 25443; 28414; 40037-2). Se asemejan a los hallados en el yacimiento del Cerro de la Encina de la Edad del Bronce en Monachil (Granada), donde han sido definidos por sus investigadores dentro de los contextos del Bronce Tardío (Molina, 1976), aunque en el caso de Peñalosa se adscriben al Bronce Pleno. Estos platos se sitúan en la parte superior de este GT por sus mayores dimensiones. Se caracterizan por presentar pequeños mamelones decorativos dispuestos alrededor del borde. Medidas: DIABO 170-240mm, ALTTO 59-105mm, ANGBO 86-119°, DIAMA 173-243mm, ALTMA 8-17mm, ANGCS 89-125°, ANGCI 53-75°.

Tipo 43. Cuencos carenados (CCA)

En este grupo se incluyen aquellos cuencos carenados con el borde muy corto y ligeramente recto o entrante. Muestran rasgos métricos y decorativos muy parecidos a los de los platos carenados del anterior tipo, aunque debido a su forma, más coincidente con la de los cuencos, ha llevado a denominarlos como tal. En función de sus características morfométricas se distinguen tres subtipos:

- Subtipo 43a (14240-2; 23109). Cuencos carenados de fondo convexo. Aparecen en la parte inferior derecha de este GT. Las medidas de este grupo son: DIABO 140-200mm, ALTTO 53-80mm, ANGBO 100-103°, DIAMA 142-204mm, ALTMA 8-11mm, ANGCS 95-104°, ANGCI 62-68°.

- Subtipo 43b (20369; 21160; 21285; 28043). Cuencos carenados de fondo plano. Aparecen en la parte inferior izquierda de este GT, salvo el 28043, que aparece entre este subtipo y el 43a debido a sus menores dimensiones con respecto a las componentes de ambos grupos. Esta misma vasija presenta en su base como característica particular un ónfalo. Dimensiones: DIABO 105-200mm, ALTTO 47-87mm, ANGBO 89-103°, DIAFO 27-80mm, DIAMA 110-200mm, ALTMA 4-15mm, ANGCS 86-99°, ANGCI 65-76°.
- Subtipo 43c (25446-1). Cuenco carenado de fondo plano y reducidas dimensiones. Su pequeño tamaño lo ha aislado en el diagrama del resto de cuencos carenados, situándolo así en la parte inferior izquierda de este GT. Sus dimensiones son: DIABO 80mm, ALTTO 41mm, ANGBO 119°, DIAMA 82mm, ALTMA 4mm, ANGCS 104°, ANGCI 62°.

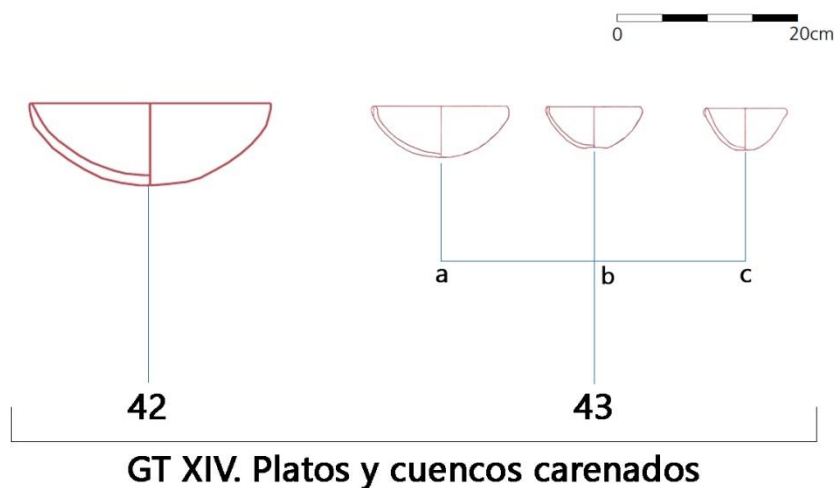


Fig. 31- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIV.

Grupo Tipológico XV. Platos de forma simple (GT XV)

Este Grupo Tipológico está formado por platos de forma simple (fig. 32). Se caracterizan por la ausencia de inflexiones en el cuerpo y por su borde y paredes rectos. Se representan en la componente 3 del gráfico de formas simples (fig. 14), entre el grupo de los crisoles planos y el de las fuentes de forma simple. Son muy homogéneos a nivel morfométrico, por lo que sólo se ha podido identificar un tipo:

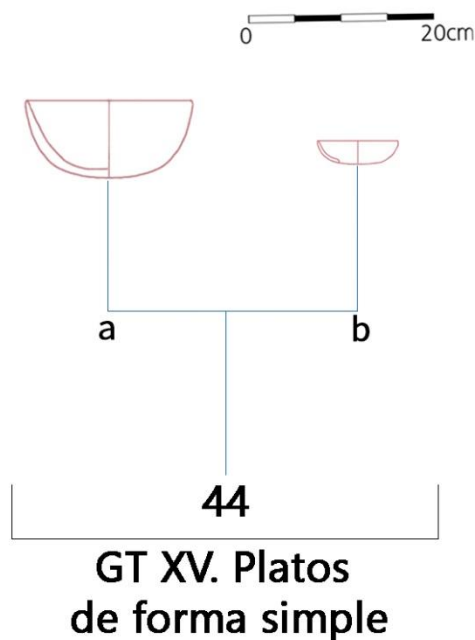


Fig. 32- Formas asociadas al Grupo Tipológico XV.

Tipo 44. Platos simples de borde abierto (PFS)

Se trata de un grupo de platos cuyas paredes curvas les confiere más la forma de plato que la de cuenco en la tipología tradicional de la Prehistoria. Asimismo, sus dimensiones hacen situarlos en un punto intermedio entre los cuencos y las fuentes, siendo la categoría que por sus proporciones más se adecua a la de los platos. Estas formas se asocian exclusivamente a contextos domésticos. En función de sus medidas, se pueden distinguir dos subtipos:

- Subtipo 44a (44177; 281021-2). Platos simples de borde abierto de mayores dimensiones. Pueden presentar el borde muy abierto o ligeramente abierto. Medidas: DIABO 195-200mm, ALTTO 67-93mm, ANGBO 117-137°.
- Subtipo 44b (21166). Plato simple de borde abierto de muy pequeño tamaño y borde abierto. La diferencia que hay entre este recipiente y el grupo de los cuencos es la forma plana de éste, así como la forma curvada de sus paredes, lo que le otorga más aspecto de plato que de cuenco. Aparece en la parte inferior de este GT, más cercano a las formas de menores dimensiones, como el GT XIV de los crisoles. Medidas: DIABO 140mm, ALTTO 39mm, ANGBO 125°.

Grupo Tipológico XVI. Crisoles planos (GT XVI)

Grupo Tipológico formado por crisoles planos (fig. 33). Este grupo está bien representado en el conjunto cerámico de Peñalosa, ya que la metalurgia es una de las actividades económicas principales del poblado. Además, en buena parte de estas vasijas se conservan restos de minerales, lo que confirma su uso para dicha actividad. Se trata de un Grupo Tipológico muy homogéneo, con unas medidas bien definidas. En función de si presentan fondo plano o no, estas formas se representan en el cuadrante 3 o en el cuadrante 4 del diagrama de formas simples (fig. 14). Se han distinguido diferentes tipos en función de sus atributos morfométricos:

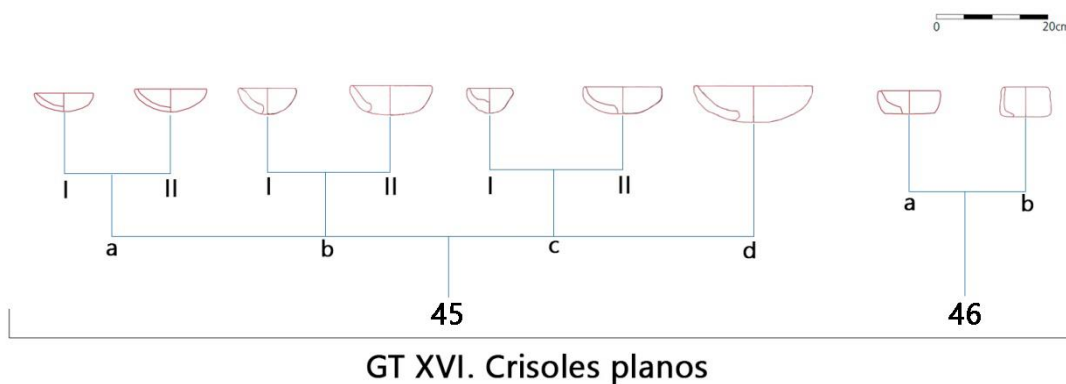


Fig. 33- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVI.

Tipo 45. Crisoles planos de fondo convexo (CRP)

Es el tipo más numeroso del grupo de los crisoles y son muchos los que se han conservado completos o al menos buena parte de su forma. Está presente en casi todos los ámbitos domésticos del poblado, testimoniando una actividad metalúrgica muy generalizada en la mayor parte de las casas (Contreras, 2000). Estas vasijas se caracterizan por presentar uno o dos picos vertedero (Montero, 2000; Contreras *et al.*, 2010). En este grupo, situado en el cuadrante 3, los elementos se distribuyen de la siguiente manera: en la parte inferior se encuentran las formas más planas de estos crisoles; y en la parte superior las que tienen mayor profundidad. Se puede distinguir cuatro subtipos:

- Subtipo 45a (286; 4419; 11182; 14713; 17512-2; 13305). Aquí se incluyen los crisoles planos más pequeños y de borde muy abierto. Las variables de peso para la

creación de este grupo han sido la relación entre ALTTO (20-44mm) y ANGBO (140-154°). Estas vasijas se caracterizan por presentar un borde muy abierto y una altura pequeña, lo que las sitúa cercanas al grupo de las paletas. El diámetro del borde también tiende a ser reducido, oscilando entre 60 y 120mm. Dentro de este subtipo se han distinguido dos variedades: la (I) con un diámetro de borde más reducido y la (II) de borde con mayores dimensiones.

- Subtipo 45b (192; 244; 285; 1002; 3009; 4077; 5218; 5221; 6204; 6260; 6283-1; 8144; 10051; 13024; 13096; 13304; 13306; 13333; 13181-3; 14213; 14237; 15085; 15137; 15483; 17200; 17324; 17338; 17404; 20034; 21147; 21181; 23174; 24013; 26115; 26170; 28058; 28061; 28065; 28072; 28087; 28268; 28285; 28319; 28358; 28319; 28384; 28428; 28441; 28540; 28568; 28595; 28644; 28673; 28711; 28714; 28725). Subtipo que se caracteriza por su borde abierto y proporciones medianas con respecto al resto de subtipos de CRP. En este grupo están representados la mayor parte de los crisoles. Se sitúan en la parte central de este GT. Al igual que ocurre con el anterior subtipo, en éste se han distinguido dos variedades en función del diámetro de su borde: la (I) con menor diámetro de borde y la (II) de borde con mayores dimensiones. Características métricas: DIABO 100-170mm, ALTTO 36-56mm, ANGBO 120-153°.
- Subtipo 45c (193; 13303; 21413; 28340; 28390; 28822; 28914-1; 91190). Crisoles de borde recto. Estas formas presentan un borde con tendencia a la verticalidad (104-117°). Esto hace situarlas a la derecha de este GT, más cercano al grupo de los vasitos (GT II), aunque estos tienden a presentar paredes y borde más rectos. Dentro de éste se encuentran aquellos de diámetro de borde más estrecho (80-100mm) (I) y aquellos de diámetro más ancho (110-140mm) (II). La altura de este subtipo varía entre 43 y 72mm.
- Subtipo 45d (137-2; 28343-4; 28262; 28273, 28553, 28541; 28555; 28719; 28726; 36019-2; 37001-1; 281014). Crisoles de grandes dimensiones. Tienen DIABO (145-200mm) mayor que los anteriores subtipos y mayor profundidad (44-80mm). El ANGBO varía entre 101 y 142°. Se sitúan en la parte superior de este grupo tipológico, más cercano al grupo de los platos por sus mayores proporciones. Los hay con bordes ligeramente abiertos, que se sitúan en la parte superior derecha de

este GT, y otros con un ángulo de borde más abierto, situados en la parte superior izquierda.

Tipo 46. Crisoles planos de fondo plano (CRF)

Se trata de cuatro ejemplares (12; 400; 6224; 9221) de crisoles planos o poco profundos, situados en el cuadrante 4 del diagrama de formas simples, que difieren del resto de crisoles del GT XVI al presentar fondo plano. Esta diferencia hace que se sitúen lejanos a aquellos, más cercanos a otras formas de fondo plano y poco profundas como los moldes. Por lo tanto, la variable de peso para agrupar estas vasijas dentro del diagrama ha sido la de DIAFO. Se pueden diferenciar dos subtipos:

- Subtipo 46a (9221). Crisol de menor diámetro de borde que el subtipo b (94mm), pero de profundidad algo mayor que éste (58mm). Presenta un ángulo de borde cerrado (91°) y una pequeña inflexión en el borde. Las mayores dimensiones del fondo con respecto al borde les confiere una forma prácticamente troncocónica. El diámetro de fondo es de 105mm.
- Subtipo 46b (12; 400; 6224). Crisoles de fondo plano de DIABO mayor (100-140mm) y ángulo de borde abierto (113-144°). Presentan menor profundidad que los anteriores (38-44mm), lo que le confiere una forma más plana. Las medidas del fondo oscilan entre 60 y 125mm.

Grupo Tipológico XVII. Crisoles hondos (GT XVII)

Lo forman aquellos crisoles de forma honda y que, por lo tanto, cuentan con mayor profundidad que el Grupo Tipológico anterior de formas más planas (fig. 34). Las diferencias tipológicas entre ambos grupos se deben a la propia funcionalidad a la que estaban destinados, ya que el grupo anterior se usaría para la fundición del mineral del cobre y estos crisoles hondos para la fase de reducción del mineral (Contreras, 2000). Hay que destacar que estas vasijas presentan mayor grosor de las paredes y mucha materia orgánica que deja señales en las superficies interna y externa y sólo están quemados por dentro y no por fuera (Contreras 2000). En función de la forma de estos crisoles se representan en el gráfico de formas simples o de formas compuestas. La mayor parte de estos crisoles se sitúan en el primer cuadrante del diagrama de formas

simples (fig. 14), salvo el subtipo 45a, que se sitúa en el cuadrante 4 del diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16).

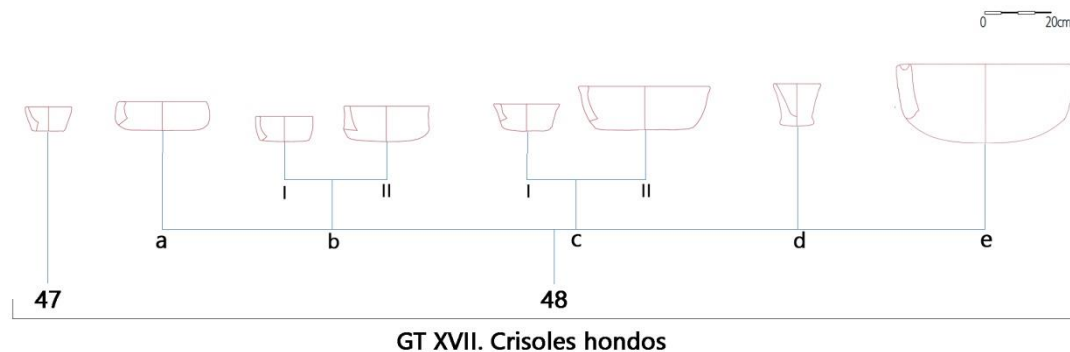


Fig. 34- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVII.

Tipo 47. Crisoles hondos abiertos de fondo plano y de tamaño pequeño (CRH)

Crisoles hondos de reducidas dimensiones, fondo plano y borde con tendencia a la verticalidad (13; 149; 40027-2; 42232). Estos ejemplares aparecen en el diagrama de formas simples, en la parte inferior izquierda de este GT por sus reducidas dimensiones. Las medidas de este tipo son: DIABO 133-150mm, ALTTO 46-92mm, DIAFO 100-120mm, ANGBO 110-115°.

Tipo 48. Crisoles hondos de fondo plano y tamaño mediano (CRH)

En este tipo se incluye la mayor parte de los crisoles hondos, más profundos que el tipo anterior. Estos se representan tanto en el diagrama de formas simples (fig. 14) como en las de formas compuestas 1 (fig. 16). En este último diagrama se representan todos aquellos crisoles hondos con una inflexión en el cuerpo y que, por lo tanto, muestran las variables de DIAMA y ALTMA. La variabilidad en las proporciones y formas de este tipo de crisoles ha llevado a diferenciar varios subtipos:

- Subtipo 48a (4046-2; 14277). Crisoles hondos de fondo plano. Se caracterizan por presentar una inflexión en el cuerpo fruto de un borde entrante o ligeramente entrante (91-113°). Se sitúan en el diagrama de las formas compuestas 1, en la parte central derecha de este GT. Las medidas son: DIABO 280-340mm, DIAMA 300-330mm, ALTTO 90-100mm, ALTMA 43-54mm, ANGCS 78-112°, ANGCI 60-63°.

- Subtipo 48b (220-9; 5127; 8155; 26364; 38044). Crisoles hondos de borde vertical o saliente (101-147°). Se sitúan en el diagrama de formas simples, en la parte derecha de este GT. Medidas: DIABO 180-320mm, DIAFO 160-260mm, ALTTO 77-130mm. Dentro de este subtipo se puede distinguir una variedad de mayores proporciones (I) y otra de dimensiones más reducidas (II).
- Subtipo 48c (7025; 6283-2; 50883). Crisoles hondos de fondo plano que se caracterizan por presentar un pequeño estrechamiento en el borde (DIAES 185-250mm, ALTES 20-24mm). Esta diferencia provoca que se representen aislados en la parte superior de este GT. El resto de medidas que caracterizan a este subtipo son: DIABO 210-420mm, ALTTO 82-138mm, DIAFO 210-300mm y ANGBO 95-124°. Uno de ellos está decorado con mamelones en el borde (7025). Dentro de este grupo podemos diferenciar dos variedades en función del tamaño: una de menores dimensiones (I) y otra más grande (II).
- Subtipo 48d (42072; 42281; 44360) Crisoles hondos con fondo engrosado. Estos individuos se agrupan en la parte inferior izquierda de este GT. Son crisoles de paredes y borde abiertos (122-147°). Se caracterizan por tener un DIAFO más pequeño que el del resto de subtipos, que varía entre 100 y 125mm. El resto de medidas son: DIABO 165-245mm, ALTTO 84-150mm.
- Subtipo 48e (349) Crisol de grandes dimensiones, borde vertical y paredes ligeramente salientes. Está representado por un único individuo decorado con digitaciones en el borde. Éste se sitúa en la parte superior izquierda de este GT, más cercana a las ollas del GT XVIII por sus grandes dimensiones. Las características métricas son: DIABO 400mm, ALTTO 160mm, DIAFO 190mm, ANGBO 106°.

Grupo Tipológico XVIII. Moldes (GT XVIII)

Grupo Tipológico compuesto por formas cerámicas que debieron de servir como moldes durante el proceso de fundición, ya que el volumen interior de los mismos coincide con el de algunos lingotes de cobre hallados en el poblado de Peñalosa (Contreras, 2000). Estos moldes presentan formas trapezoidales, de fondo plano y paredes rectas (fig. 35). Se asocian a actividades metalúrgicas por determinadas marcas que aparecen en la superficie, como resquebrajamientos que indican el sometimiento de la cerámica a fuertes calentamientos (Contreras, 2000). Se sitúan en

el cuadrante 4 del diagrama de formas simples (fig. 14). Los diversos ejemplares de moldes hallados en el poblado argárico de Peñalosa presentan características formales muy parecidas, lo que ha conducido que sólo se haya distinguido un tipo.

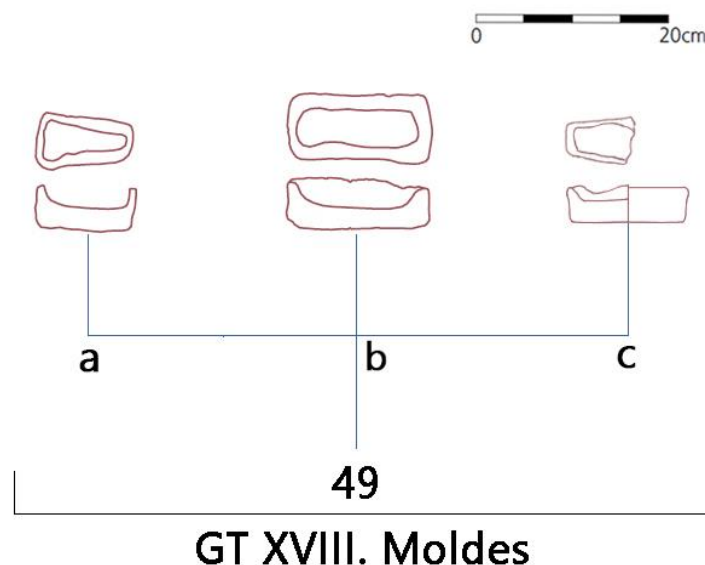


Fig. 35- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVIII.

Tipo 49. Moldes (MOL)

Se sitúan en el diagrama de dispersión cercanos a los crisoles planos de fondo plano, por su escasa profundidad y por la presencia de fondo plano. Las variaciones morfométricas han permitido distinguir tres subtipos:

- Subtipo 49a (3043; 5475; 9300; 13390; 14021; 21523; 39020; 50448). En la parte central de este GT se sitúan aquellos moldes de menor tamaño con el borde vertical o ligeramente saliente (100-112°). Sus medidas son: DIABO 97-120mm, ALTTO 32-48mm, DIAFO 80-115mm.
- Subtipo 49b (9063; 17328). En la parte superior derecha de este GT se sitúan aquellos moldes de mayores dimensiones. Se distinguen del subtipo 46c por presentar un mayor DIAFO (130-150mm) y un ANGBO ligeramente vertical (100-107°), que hace situarlo cerca de las piezas circulares, a la derecha de este GT. El resto de características métricas de este grupo son: DIABO 130-150mm, ALTTO 35-48mm.

- Subtipo 49c (5404; 9002; 17550). En la parte superior izquierda de este GT se ubican estos tres casos, caracterizados por un ángulo de borde abierto (118-120°). Las medidas que los caracterizan son: DIABO 120-130mm, DIAFO 105-130mm, ALTTO 35-59mm.

Grupo Tipológico XIX. Piezas circulares (GT XIX)

Este GT lo forman dos fragmentos de piezas circulares con perforaciones en su superficie (fig. 36). Su forma se caracteriza por ser totalmente plana, lo que hace situarlas en el cuadrante 4 del diagrama de formas simples (fig. 14), cercana al grupo de los moldes. El hallazgo de estas piezas junto a elementos metalúrgicos podría vincularlas al trabajo metalúrgico, aunque todavía no se puede precisar con claridad su función (Contreras y Cámara, 2000). La homogeneidad de sus formas ha permitido distinguir únicamente un grupo:

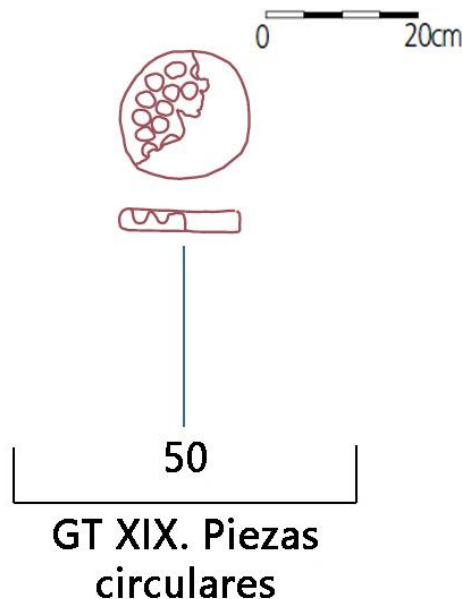


Fig. 36- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIX.

Tipo 50. Piezas circulares (PCR)

Estos dos elementos (9038; 9061) aparecieron en el mismo complejo estructural, lo que lleva a pensar que estarían implicados en una actividad metalúrgica concreta, ya que su presencia no es general en todos los contextos metalúrgicos de este poblado (Contreras, 2000). Comparten características métricas muy similares, con pequeñas

variaciones fundamentalmente en el diámetro del fondo y en el ángulo del borde:
DIABO 170mm, ALTTO 27mm, DIAFO 172-174mm, ANGBO 102-109°.

Grupo Tipológico XX. Ollas/vasos cilíndricos (GT XX)

Vasijas de forma cilíndrica y fondo plano (fig. 37). Estas formas se incluyen en el cuadrante 1 del diagrama de formas simples (fig. 14), cercanas a las formas de fondo plano y en la misma línea de las formas más profundas de este gráfico, como las orzas ovoides (GT XXVIII).

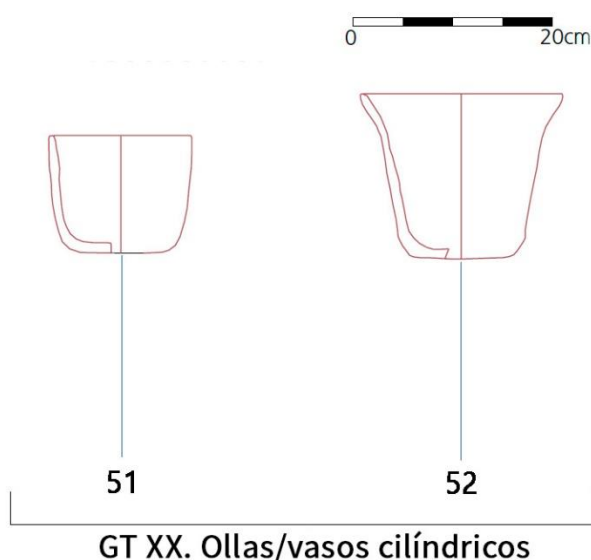


Fig. 37- Formas asociadas al Grupo Tipológico XX.

Tipo 51. Ollas cilíndricas de paredes ligeramente abiertas y fondo plano (OCP)

En este tipo se incluye sólo un ejemplar de una olla cilíndrica de fondo plano y paredes ligeramente abiertas (14234-1). Aparece en la parte inferior del GT XX por sus menores dimensiones con respecto al resto de vasijas que conforman este GT. Sus dimensiones son: DIABO 140mm, DIAFO 80mm, ALTTO 119mm, ANGBO 103°.

Tipo 52. Vasos cilíndricos de borde abierto y fondo plano (VCB)

En este tipo se incluyen aquellos vasos cilíndricos de medianas dimensiones que se caracterizan por su fondo plano y las paredes rectas hasta llegar al borde, donde se abren de forma muy exvasada (4230-1; 8157; 9384; 13375; 50385; 51169-1). Muestran un estrechamiento cercano al borde (DIAES 112-195mm, ALTES 20-86mm). Sus

proporciones son: DIABO 180-210mm, ALTTO 102-198mm, DIAFO 65-140mm, ANGBO 119-157°.

Grupo Tipológico XXI. Ollas de borde entrante pequeñas (GT XXI)

Ollas de borde entrante que constituyen el grupo de ollas de menor tamaño de la tipología de Peñalosa (fig. 38). Se sitúan entre el cuadrante 3 y el 4 del gráfico de formas compuestas 1 (fig. 16), ya que todas exhiben una inflexión cercana al borde. En función de la forma de estas ollas se pueden distinguir dos tipos:

Tipo 53. Ollas ovoides pequeñas (OOV, OOT)

Ollas pequeñas de perfil ovoide de borde entrante. Dentro de este grupo se pueden distinguir tres subtipos:

- Subtipo 53a (20099-7; 25473). Se incluyen aquí las ollitas ovoides de paredes curvas y borde entrante de pequeño tamaño (OOV). Se sitúan en la parte izquierda de este GT. Una de ellas (25473) está decorada con mamelones cercanos al borde e incisiones en el borde. Las medidas que caracterizan a este subtipo son: DIABO 100-130mm, ALTTO 103-107mm, ANGBO 89-97°, DIAMA 123-132mm, ALTMA 20-47mm, ANGCS 89-97°, ANGCI 92-98°.
- Subtipo 53b (MC-7; 4069). Ollas ovoides (OOV) de borde entrante y de mayor profundidad que las anteriores. Se sitúan en la parte central de este GT. Dimensiones: DIABO 110-120mm, ALTTO 130-143mm, ANGBO 85-94°, DIAMA 118-138mm, ALTMA 20-50mm, ANGCS 89-95°, ANGCI 93-98°.
- Subtipo 53c (9769-1; 13124-4; 14387; 17406). Ollas ovoides planas de borde entrante (OOT). Se sitúan en la parte central de este GT. Dimensiones: DIABO 135-160mm, ALTTO 100-122mm, ANGBO 83-90°, DIAMA 150-177mm, ALTMA 27-40mm, ANGCS 83-100°, ANGCI 82-87°.

Tipo 54. Ollas de forma globular (OGE)

Tipo formado por ollas de forma globular de fondo convexo y borde entrante. Se sitúan en la parte central de este GT. Dentro de este grupo se encuentran diferentes subtipos en función de su morfometría:

- Subtipo 54a (26247). Olla globular que se diferencia del resto del grupo de ollas globulares por sus pequeñas dimensiones. Se trata de una ollita de poca profundidad. Su forma se asemeja a los vasitos pequeños, aunque por sus mayores dimensiones se ha incluido dentro del grupo de las ollas globulares. DIABO 120mm, ALTTO 67mm, ANGBO 97°, DIAMA 122mm, ATLMA 15mm, ANGCS 95°, ANGCI 91°.
- Subtipo 54b (9616; 17472). Ollas globulares de mayores dimensiones que el subtipo anterior. La cerámica 17472 presenta mamelones decorativos cercanos al borde y en su borde incisiones. Medidas: DIABO 135-160mm, ALTTO 116-128mm, ANGBO 71-79°, DIAMA 162-190mm, ALTMA 45-47mm, ANGCS 81-91°, ANGCI 90-91°.
- Subtipo 54c (21407; 501042). Ollas globulares de paredes altas y de borde entrante. Se diferencia del subtipo 54a por tener un ensanchamiento del cuerpo más marcado y las paredes superiores más cerradas. Se sitúan en la parte central inferior de este GT, cercanas a las del subtipo 51b. Las medidas de este grupo son: DIABO 100-110mm, ALTTO 103-116mm, ANGBO 55-64°, DIAMA 139-147mm, ALTMA 50mm, ANGCS 85-90°, ANGCI 73-94°.

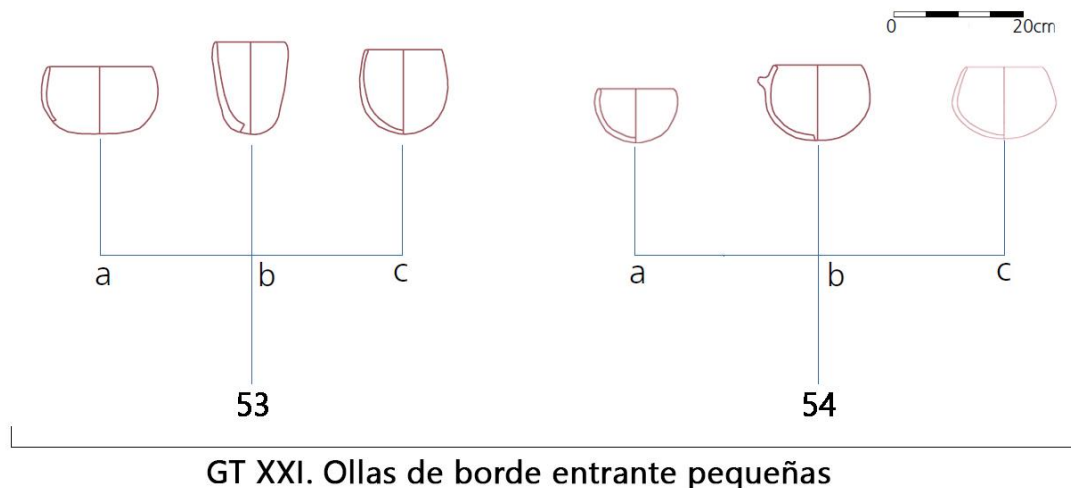


Fig. 38- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXI.

Grupo Tipológico XXII. Ollas de borde entrante medianas/grandes (GT XXII)

Está compuesto por ollas de borde entrante (fig. 39), de formas muy similares a las del Grupo Tipológico XXI, pero de mayores dimensiones. Este Grupo Tipológico se sitúa en el cuadrante 4 del diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16), en un punto intermedio

entre las ollas de borde entrante de pequeñas dimensiones del GT XIX y las grandes formas cerámicas que se sitúan en la parte superior de este diagrama. Suelen aparecer decoradas con impresiones digitadas o incisiones en el borde y en muchos casos con mamelones en el borde de pequeñas o medianas dimensiones. En aquellos casos en los que el mamelón presenta mayores proporciones posiblemente pudieron servir como elementos de sujeción. Se distinguen varios tipos:

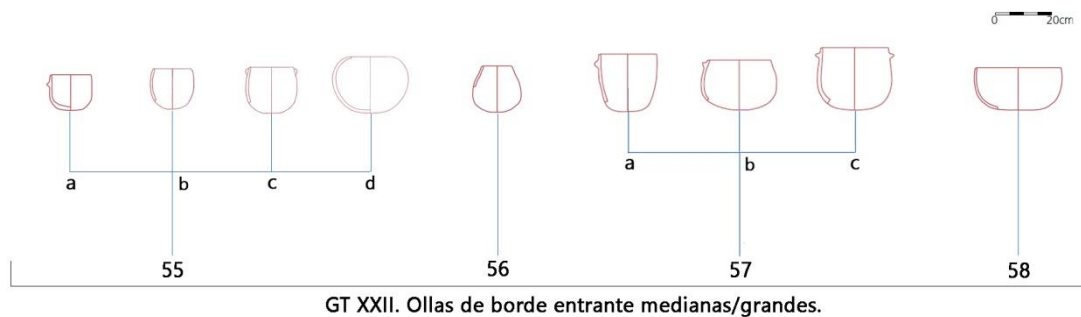


Fig. 39- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXII.

Tipo 55. Ollas ovoides medianas (OOA, OOV)

Tipo formado por ollas ovoides de medianas dimensiones. Se sitúan concentradas en la parte izquierda de este GT, en un punto intermedio entre el grupo de ollas ovoides de pequeño tamaño y las formas ovoides de gran tamaño. Se han definido cuatro subtipos:

- Subtipo 55a (4231; 5410; 21213). Ollas ovoides de paredes rectas (OOA) y borde ligeramente entrante. El punto de inflexión se sitúa más cerca del fondo que del borde. Tienden a presentar mamelones o lengüetas cerca del borde, así como decoraciones incisas en el labio. Las características métricas de este subtipo son: DIABO 140-180mm, ALTTO 125-155mm, ANGBO 89-103°, DIAMA 138-196mm, ALTMA 40-89mm, ANGCS 93-100°, ANGCI 63-95°.
- Subtipo 55b (9402; 20185). Ollas ovoides (OOV) con el punto de inflexión más cercano al borde y de paredes curvadas. Presentan mamelones y decoración incisa en el borde. Las medidas de este grupo son: DIABO 140mm, ALTTO 129-149mm, ANGBO 85-96°, DIAMA 149-164mm, ALTMA 54-55mm, ANGCS 94-99°, ANGCI 93-96°.

- Subtipo 55c (14399; 17349-1; 20226; 91087). En este subtipo se incluyen ollas ovoides de borde entrante (OOV) y paredes curvadas de dimensiones mayores que las del grupo 52b. Dimensiones: DIABO 160-185mm, ALTTO 148-170mm, ANGBO 82-90°, DIAMA 184-209mm, ALTMA 50-73mm, ANGCS 93-97°, ANGCI 89-96°.
- Subtipo 55d (25785; 28632). Ollas ovoides de borde muy entrante (OOV). Presenta un ángulo de borde muy cerrado (12-53°), lo que hace que difiera del resto de subtipos de ollas ovoides. También representan el grupo de ollas ovoides de mayor profundidad (174-229mm). El carácter cerrado de su borde le confiere a estas formas un aspecto casi globular. Medidas: DIABO 140-160mm, DIAMA 265-314mm, ALTMA 75-95mm, ANGCS 68-88°, ANGCI 66-92°.

Tipo 56. Ollas de boca muy cerrada (OBC)

Las ollas de este tipo (14463-2; 9850) muestran un DIABO muy pequeño (100-110mm) en relación con DIAMA (170-174mm) y tienen las paredes muy entrantes. Está representado por dos ejemplares que comparten características métricas muy similares, por ello no se han distinguido subtipos. El resto de rasgos métricos de esta vasija son: ALTTO 157-163mm, ANGBO 68-73°, ALTMA 84-100mm, ANGCS 83-92°, ANGCI 90-96°.

Tipo 57. Ollas ovoides grandes (OOV)

En este grupo se sitúan las ollas de gran tamaño que presentan las paredes rectas y entrantes. Las formas son similares a las del tipo 55, aunque las dimensiones son mayores. Estas formas se sitúan en la parte superior de este GT. Al igual que ocurría con el resto de ollas ovoides, se pueden diferenciar varios subtipos en función de sus dimensiones:

- Subtipo 57a (355; 9858; 17310; 21459; 28699-2; 50460; 51193-5). Ollas ovoides de paredes rectas de gran tamaño y borde cerrado o con tendencia a la verticalidad (OOV). Salvo dos excepciones (50460 y 51193-5), el resto presentan decoraciones incisas en el borde y mamelones cercanos al borde. Las medidas que caracterizan a este subtipo son: DIABO 200-260mm, ALTTO 157-218mm, ANGBO 82-102°, DIAMA 204-267mm, ALTMA 60-97mm, ANCGS 89-100°, ANGCI 80-96°.

- Subtipo 57b (335; 5396; 6066; 9405-2; 14327; 14400; 14569; 17226-1; 26185). Ollas ovoides planas de borde entrante (OOW). Estas formas tienden a presentar decoraciones incisas o impresas en el borde de la vasija y mamelones cercanos a éste, como es frecuente encontrar en la tipología de las ollas de Peñalosa. Medidas: DIABO 200-240mm, ALTTO 142-219mm, ANGBO 80-98°, DIAMA 208-266mm, ALTMA 33-114mm, ANGCS 90-102°, ANGCI 92-96°.
- Subtipo 57c (46002). Olla ovoide de borde entrante de grandes dimensiones (OOV). Aparece en la parte superior de este GT, aislada del resto por sus mayores proporciones. Sus medidas son: DIABO 235mm, ALTTO 266mm, DIAMA 300mm, ALTMA 100mm, ANGBO 76°, ANGCS 86°, ANGCI 96°.

Tipo 58. Ollas ovoides planas de grandes dimensiones (OOG)

Ollas ovoides muy planas de gran tamaño (21246; 91086). Aparecen próximas a las ollas ovoides grandes del tipo 57, aunque por sus mayores dimensiones se alejan de éstas, ubicándose así en la parte superior derecha de este GT. Al contrario que el resto de ollas de este GT, éstas son formas muy simples, carentes de decoración. Las piezas que representan este grupo comparten características métricas parecidas: DIABO 300mm, ALTTO 147-184mm, ANGBO 91-93°, DIAMA 310-316mm, ALTMA 39-70mm, ANGCS 94-98°, ANGCI 91-92°.

Grupo Tipológico XXIII. Ollas/botellas pequeñas de cuello marcado (GT XXIII)

Grupo formado por un conjunto de ollas y botellas de tamaño pequeño que, a diferencia de los GT de ollas anteriores, presentan un estrechamiento en el borde que deja como resultado un cuello marcado y cuyo estrangulamiento provoca un borde exvasado (fig. 40). Aparece en la parte central del Diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16). Atendiendo a su variabilidad morfométrica se han distinguido dos tipos:

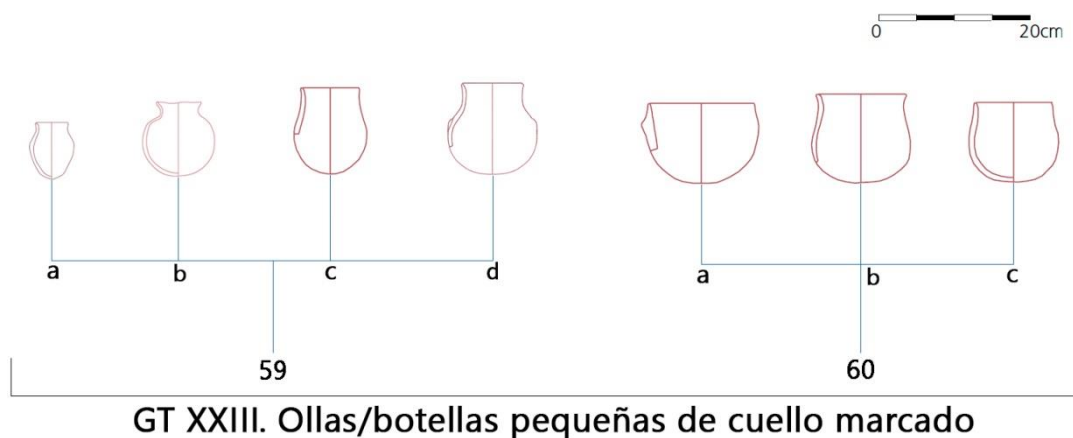


Fig. 40- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIII.

Tipo 56. Ollas/botellas pequeñas ovoides de cuello marcado (OOX, BPC)

En este grupo se incluyen aquellos recipientes de cuello marcado, boca de pequeño diámetro y el cuerpo muy redondeado. Se distinguen cuatro subtipos:

- Subtipo 59a (LC-6). Botella de cuello muy marcado y de tamaño muy pequeño (BPC). Se incluye un único ejemplar de una botellita de forma ovoide y borde abierto con cuello marcado. Aún no se tiene clara la función de este tipo de vasito debido a su minúsculo tamaño, aunque la forma se asemeja a las de las botellas y por ello se ha representado dentro de este tipo. Tampoco ha sido posible adscribirlo a un contexto específico ya que procede de una colección privada. Por sus características morfométricas, esta vasija se sitúa cercana a aquellas botellas con el cuello muy marcado (como las del subtipo 59b), en la parte inferior izquierda de este GT. Las dimensiones de este ejemplar son: DIABO 42mm, ALTTO 73mm, ANGBO 120°, DIAMA 58mm, ALTMA 30mm, DIAES 40mm, ALTES 9mm, ANGCS 70°, ANGLCI 89°.
- Subtipo 59b (10287-2). Botella de cuello muy marcado, borde muy saliente y fondo plano (BPC), de dimensiones que se sitúan entre el subtipo a y el b. Debido al marcado estrechamiento del borde con respecto al resto de grupos, se ha aislado a la izquierda de este GT, por encima del subtipo anterior. Dimensiones: DIABO 56mm, ALTTO 90mm, ANGBO 124°, DIAMA 86mm, ALTMA 43mm, DIAFO 25mm, DIAES 50mm, ALTES 15mm, ANGCS 68°, ANGLCI 103°.

- Subtipo 59c (138-8; 9323; 25850-1; 281288). Ollitas de cuerpo ovoide y cuello muy marcado (OOX), con el borde ligeramente vuelto y saliente. Aparecen en la parte central de este GT, muy cercanos unos de otros por sus características similares. Medidas: DIABO 60-92mm, ALTTO 105-121mm, ANGBO 108-115°, DIAES 63-92mm, ALTES 10-15mm, DIAMA 92-109mm, ALTMA 49-65mm, ANGCS 86-91°, ANGCI 88-92°.
- Subtipo 59d (50613). Botella de cuello marcado (BPC) de mayores dimensiones que las anteriores y borde ligeramente saliente. Se representa en la parte izquierda de este GT. Presenta mamelones decorativos en la parte donde se produce la inflexión del cuerpo y donde empieza el cuello. Dimensiones: DIABO 90mm, ALTTO 130mm, ANGBO 110°, DIAMA 130mm, ALTMA 70mm, DIAES 88mm, ALTES 22mm, ANGCS 70°, ANGCI 94°.

Tipo 60. Ollas globulares pequeñas de cuello marcado (OGM)

Este tipo está representado por ollas de perfil globular pequeñas de cuello marcado. Morfológicamente se diferencian de las botellas porque su diámetro de boca es mayor y, por lo general, su estrechamiento de borde es menor que el de aquellas. El grueso de este grupo se representa en la parte superior de este GT, aunque un pequeño grupo se representa en parte derecha del mismo. Se han podido distinguir tres subtipos:

- Subtipo 60a (6253-2; 28143). Ollas con el cuello ligeramente marcado y el borde ligeramente saliente. Presenta mamelones e impresiones en el borde. Sus dimensiones son: DIABO 140-160mm, ALTTO 105-108mm, DIAMA 142-161mm, ALTMA 32-58mm, DIAES 140-158mm, ALTES 12-20mm, ANGBO 108°, ANGCS 98-101°, ANGCI 77-89°.
- Subtipo 60b (9195; 12134; 25887; 28301; 42273-1). Ollas globulares de cuello muy marcado y de pequeñas dimensiones. Se representan en la parte central de este GT. La olla 25887 se localiza más distanciada del grupo por su mayor estrechamiento de borde. Medidas: DIABO 90-140mm, ALTTO 91-118mm, DIAMA 108-165mm, ALTMA 35-67mm, DIAES 84-143mm, ALTES 10-20mm, ANGBO 119-133°, ANGCS 81-88°, ANGCI 82-91°.

- Subtipo 60c (14372; 20129; 25586-1; 25859; 40050-3). Ollas globulares de cuello menos marcado que el subtipo anterior, con el borde corto y casi recto. Se ubican en la parte inferior derecha de este GT. Dos casos (40050-2 y 25859) muestran decoración impresa digitada o incisiones en el borde y mamelones decorativos cercanos al borde. Medidas: DIABO 80-108mm, ALTTO 78-140mm, DIAMA 82-150mm, ALTMA 33-78mm, DIAES 80-110mm, ALTES 8-20mm, ANGBO 98-119°, ANGCS 83-102°, ANGCI 82-93°.

Grupo Tipológico XXIV. Ollas/botellas de cuello marcado grandes (GT XXIV)

Grupo de vasijas con cuello muy marcado y el cuerpo muy ancho, con el borde corto y saliente (fig. 41). Éstos se sitúan en el diagrama de las formas compuestas 1 (fig. 16), por encima del GT XXI de las ollas/botellas de cuello marcado. Dentro de este diagrama se pueden localizar en el cuadrante 1, 2, 3 o 4 en función de sus características métricas. Presenta una gran variabilidad morfométrica, distinguiéndose hasta cuatro tipos:

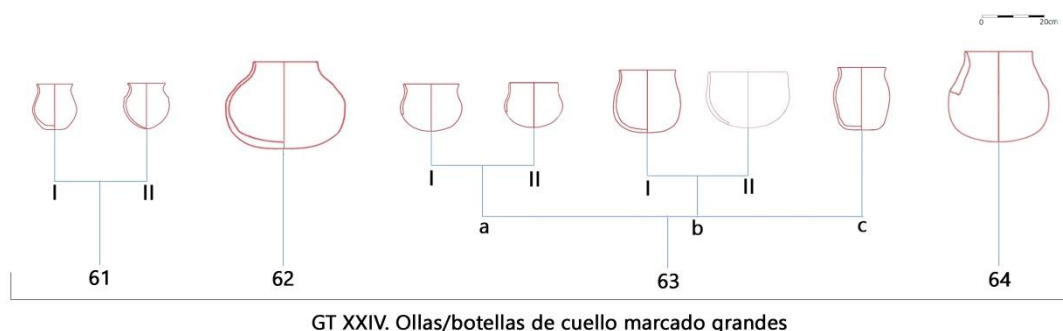


Fig. 41- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIV.

Tipo 61. Botellas grandes (BGR)

Grupo de botellas de tamaño grande y borde saliente (MC-6; MC-8; MC-9; 10156; 14584; 17344). Este tipo de elementos se han encontrado tanto en contextos funerarios como en domésticos. Una de ellas (17344) presenta mamelones decorativos en el punto de inflexión del cuerpo. La mayor parte de estas botellas se representan en la parte central de este GT. Sin embargo, dos ejemplares difieren del resto (MC-6 y 17344) al presentar fondo plano (DIAFO 40-55mm), por lo que éstos se

ubican distanciados del resto de botellas de este GT, en la parte derecha del mismo. Esto ha llevado a distinguir dentro de este tipo dos variedades en función de la forma del fondo del recipiente: (I) con fondo plano y otra (II) con fondo convexo. Presentan las siguientes medidas: DIABO 92-155mm, ALTO 159-199mm, ANGO 115-146°, DIAMA 155-180mm, ALTA 75-97mm, DIAES 93-117mm, ALTE 11-27mm, ANGO 69-90°. ANGO 80-102°.

Tipo 62. Botellas de tamaño muy grande (BGR)

Botella de fondo plano (50439) de tamaño mucho más grande que las del anterior tipo (ALTO 275mm, DIABO 160mm) y de borde ligeramente saliente ANGO 107°. Esta vasija se ha encontrado en contextos domésticos. Por sus proporciones, se sitúa a la izquierda de este GT, diferenciada del resto de botellas. Este tipo de botella de gran tamaño es muy excepcional, aproximándose más al grupo de las grandes ollas, aunque el marcado estrechamiento de su cuello le confiere una forma más vinculada al grupo de las botellas y por ello se ha denominado como tal. Presenta mamelones en el cuerpo. El resto de medidas que caracterizan a este ejemplar son: DIAES 165mm, ALTE 17mm, DIAMA 260mm, ALTA 115mm, DIAFO 80mm, ANGO 74°, ANGO 95°.

Tipo 63. Ollas medianas de cuello marcado grandes (OGM, OOC, OOF)

Grupo de ollas de tamaño grande, tanto de perfil ovoide como globular, que presentan como característica común el cuello marcado. Se han podido distinguir tres subtipos:

- Subtipo 63a (3123-1; 9846; 9526-1; 9526-2; 12024; 25617; 25192; 38251-1; 501027). Ollas globulares de cuello muy marcado, borde muy abierto y fondo convexo (OGM). Este subtipo tiene mayor profundidad que las ollas globulares del tipo 60. Tan sólo un caso (38251-1) muestra decoración impresa digitada en el borde. Medidas: DIABO 105-180mm, ALTO 125-180mm, ANGO 101-127°, DIAES 108-170mm, ALTE 10-30mm, DIAMA 145-190mm, ALTA 52-100mm, ANGO 83-95°, ANGO 80-99°. Dentro de este subtipo se han identificado dos variedades: una con el borde abierto (I) y otro ligeramente abierto, que le confiere a las paredes del cuerpo superior cierta verticalidad (II).

- Subtipo 63b (MC-10; 3070; 9176-4; 9478; 25192; 28707-7; 28948; 35141-1; 38118-1; 38148-1; 50802; 91007; 91105). Ollas ovoides de cuello marcado y fondo convexo (OOC). Dos casos presentan mamelones en la zona del cuello (28948 y 50802). Medidas: DIABO 150-240mm ALTTO 160-320mm, ANGBO 97-132°, DIAMA 162-315mm, ALTMA 67-155mm, DIAES 136-230mm, ALTES 10-47mm, ANGCS 82-104°, ANGCI 68-113°. Se han diferenciado dos variedades: una con el cuello muy marcado y borde saliente (I) y otra con el cuello menos marcado y borde con tendencia a la verticalidad (II).
- Subtipo 63c (6134-1). Olla de perfil ovoide con el cuello marcado, borde saliente y fondo plano (OOF). Las paredes del cuerpo inferior son más rectas que las de los subtipos anteriores. Debido a la presencia de la variable de DIAFO, se ha representado en el extremo derecho de este GT, más cercano a las formas que presentan este tipo de fondo. Presenta decoración impresa con digitaciones en el borde. Las medidas de este recipiente son: DIABO 157mm, ALTTO 203mm, ANGBO 114°, DIAMA 182mm, ALTMA 92mm, DIAES 150mm, ALTES 25mm, DIAFO 100mm, ANGCS 95°, ANGCI 97°.

Tipo 64. Olla ovoide de tamaño muy grande de cuello marcado y borde saliente (OOC)

Olla ovoide muy grande con cuello muy marcado y fondo convexo (501001). Sus dimensiones son mucho mayores en relación con las del tipo anterior. Se representa en la parte superior izquierda de este GT, aislada por sus mayores dimensiones. Es destacable que las paredes de este recipiente son mucho más gruesas y bastas con respecto al subtipo 60b. Las medidas de esta vasija son: DIABO 200mm, ALTTO 290mm, ANGBO 111°, DIAMA 300mm, ALTMA 180mm, DIAES 205mm, ALTES 45mm, DIAFO 120mm, ANGCS 85°, ANGCI 90°.

Grupo Tipológico XXV. Ollas de paredes entrantes y borde saliente (GT XXV)

En este Grupo Tipológico se incluyen aquellas ollas de tamaño muy grande (fig. 42). Éstas aparecen entre el cuadrante 1 y 2 del diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16), cercanas al Grupo Tipológico de las orzas por sus mayores dimensiones. Este Grupo

Tipológico aparece en el gráfico de las formas con DIAMA. En función de sus características morfométricas se han distinguido dos tipos:

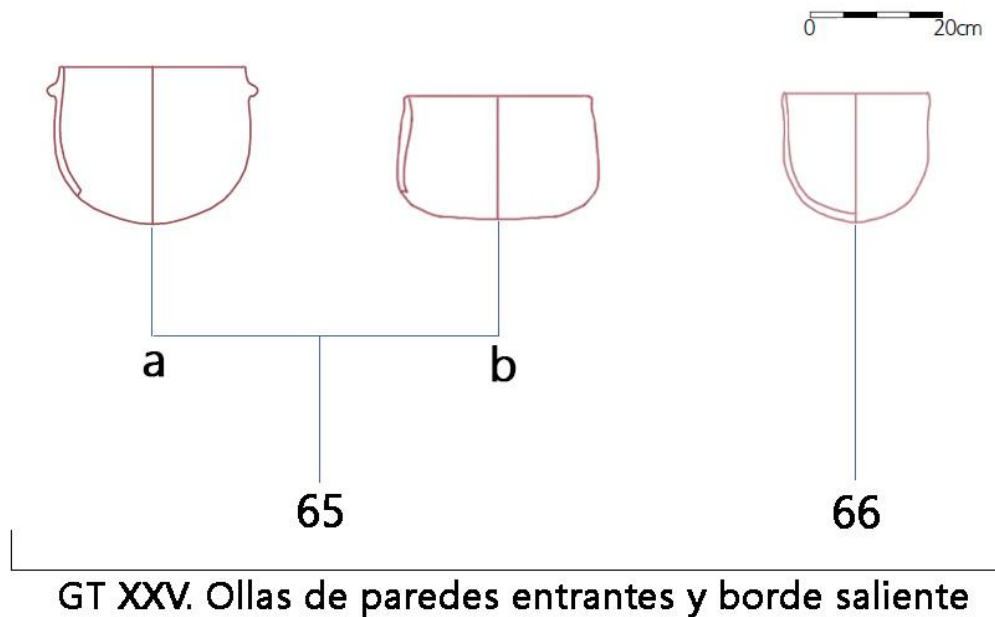


Fig. 42- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXV.

Tipo 65. Ollas grandes de paredes entrantes (OPV)

Los ejemplares de este tipo se caracterizan por sus paredes entrantes y el fondo convexo. Suelen llevar dos mamelones para la sujeción y a veces presentan el labio decorado con impresiones cortas de punzón. Dentro de este grupo hay dos subtipos:

- Subtipo 65a (9817; 10162; 10236; 15524; 20149; 35278, 44393; 281082-1). Ollas de paredes entrantes caracterizadas por un pequeño estrechamiento cercano al borde a partir del cual el borde se abre ligeramente. Las hay sencillas, sin ningún tipo de decoración ni elemento de aprehensión (9817, 20149, 44393). Sin embargo, son más frecuentes las ollas decoradas y/o con presencia de mamelones: tres casos presentan mamelones cercanos al borde de la vasija (10236 y 281082-1), otras están decoradas con incisiones o digitaciones impresas en el borde (10162 y 35278) y otras muestran ambos tipos de elementos (10236 y 15524) Las dimensiones de estas vasijas son: DIABO 220-360mm, ALTTO 167-335mm, ANGBO 97-132°, DIAMA 241-400mm, ALTMA 60-170mm, DIAES 210-344mm, ALTES 20-40mm, ANGCS 92-108°, ANGCI 82-107°.

- Subtipo 65b (8167-1). Olla plana de paredes entrantes. Presenta decoración incisa en el borde y un arranque de una especie de asa que no se ha conservado. Las medidas de este grupo son: DIABO 280mm, ALTTO 187mm, ANGBO 108°, DIAMA 300mm, ALTMA 120mm, DIAES 278mm, ALTES 12mm, ANGCS 98°, ANGCI 83°.

Tipo 66. Ollas grandes ovoides de paredes entrantes y borde saliente (OOJ)

Olla de perfil ovoide con el cuello ligeramente marcado y una ligera inflexión en la parte media del cuerpo (50419). Presenta dos mamelones para la sujeción y está decorado en el borde con impresiones de punzón. Las medidas de este ejemplar son: DIABO 240mm, ALTTO 210mm, ANGBO 102°, DIAMA 235mm, ALTMA 95mm, DIAES 234mm, ALTES 47mm, ANGCS 103°, ANGCI 84°.

Grupo Tipológico XXVI. Ollas de paredes abiertas (GT XXVI)

Se incluyen en este grupo un conjunto de ollas de paredes abiertas (fig. 43). La mayor parte de éstas se localizan en la zona situada entre el cuadrante 1 y 2 del diagrama de formas simples (fig. 14), ya que no presentan ningún tipo de inflexión en el cuerpo. Este tipo de ollas no son las más abundantes dentro del poblado de Peñalosa, ya que las más generalizadas son aquellas que presentan el borde marcado. Tan sólo se ha distinguido un grupo debido a su homogeneidad métrica:

Tipo 67. Ollas de paredes abiertas (OPA)

Las ollas de este tipo se caracterizan por presentar paredes muy rectas y salientes. En la parte inferior de este GT aparecen las ollas de menores dimensiones y en la parte superior las de mayores. En función del tamaño, se han distinguido dos subtipos:

- Subtipo 67a (14329; 17552; 23123). Ollas de paredes abiertas y borde saliente. Dos de ellas presentan decoración incisa en el borde (23123 y 14329), en otra, además, aparecen mamelones (23123). También se encuentran casos sin ninguno de los elementos anteriores (17552). Sus dimensiones son menores que las del subtipo 64b: DIABO 150-180mm, ALTTO 100-130mm, ANGBO 105-112°.
- Subtipo 67b (17216; 17581; 50365). Ollas de paredes abiertas y borde saliente de mayores dimensiones que las anteriores. El DIABO presenta medidas muy

homogéneas, siendo en todos los casos 280 mm, aunque el resto de medidas es algo más variable: ALTTO 170-207mm, ANGBO 103-110°.

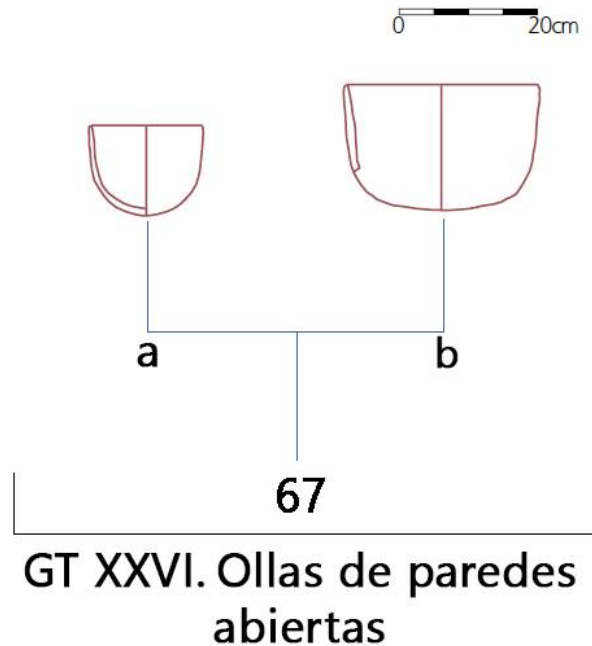


Fig. 43- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVI.

Grupo Tipológico XXVII. Cazuelas/lebrillos (GT XXVII)

Este Grupo Tipológico está formado por cazuelas y lebrillos de forma abierta (fig. 44), que comparten características formales similares a las OPA, pero que por su mayor tamaño se han denominado como cazuelas o lebrillos. Se sitúan en el cuadrante 2 del diagrama de las formas simples (fig. 14), por encima de las OPA, donde se sitúan las formas de gran tamaño, como las orzas. Tan sólo un lebrillo que pertenece al subtipo 69b (12064-1) se sitúa en el diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16) al presentar una pequeña inflexión en el cuerpo. Se distinguen dos tipos:

Tipo 68. Cazuelas (CZN, CZH)

Grupo de cazuelas de forma simple, con las paredes rectas y salientes. En función de su profundidad podemos distinguir dos subtipos:

- Subtipo 68a (4277). Cazuelas planas con las paredes del cuerpo verticales (CZN). Éstas se sitúan en la parte superior derecha de este GT. Sus límites métricos serían: DIABO 380mm, ALTTO 145mm, ANGBO 104°.

- Subtipo 68b (20099-1; 23142). Cazuelas hondas con las paredes más curvadas y salientes que el subtipo anterior. Se sitúa en la parte inferior derecha de este GT. Sus medidas son: DIABO 360-400mm, ALTTO 162-174mm, ANGBO 112-122°.

Tipo 69. Lebrillos (LEB)

Grupo de lebrillos de perfil sencillo y de grandes dimensiones, con las paredes más rectas que el tipo anterior. Se pueden distinguir dos subtipos:

- Subtipo 69a (14368; 21340). Lebrillos de forma abierta, con las paredes rectas y salientes. Se sitúan en la parte inferior derecha de este GT. Presentan unas medidas muy homogéneas: DIABO 360mm, ALTTO 188-198mm, ANGBO 101-104°.
- Subtipo 69b (12064-2). Son lebrillos que presentan una pequeña inflexión en el cuerpo y un borde ligeramente entrante. Esta inflexión supone la presencia de las variables DIAMA y ALTMA, por lo que se ha representado en el grupo de las formas compuestas 1. Medidas: DIABO 320mm, ALTTO 212mm, ANGBO 94°, DIAMA 330mm, ALTMA 42mm, ANGCS 99°, ANGCI 90°.

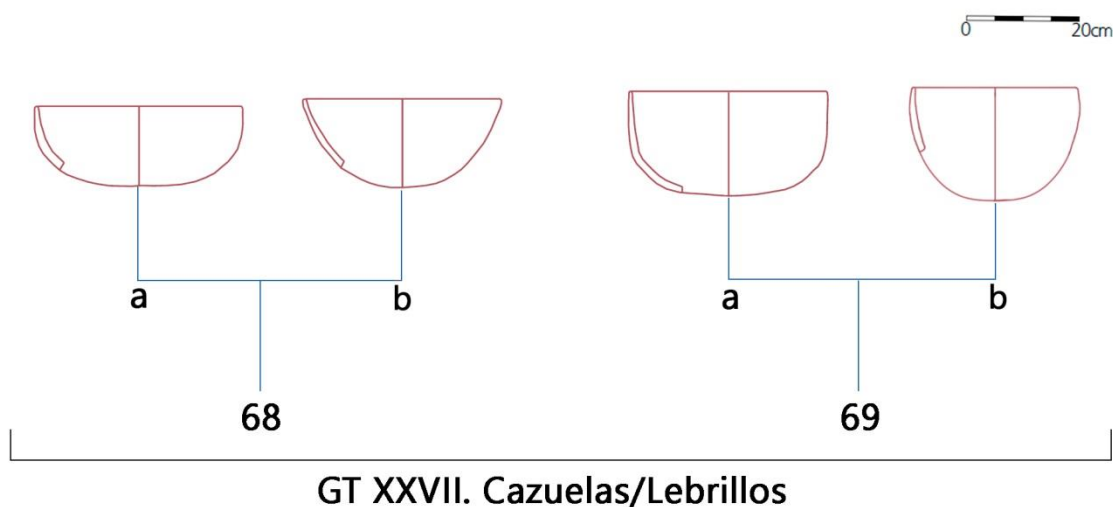


Fig. 44- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVII.

Grupo Tipológico XXVIII. Orzas de borde entrante (GT XXVIII)

Con este Grupo Tipológico se inician las grandes vasijas de almacenamiento de Peñalosa. Estas orzas de paredes entrantes (fig. 45) se sitúan entre los cuadrantes 1 y 2 del diagrama de formas compuestas 1 (fig. 16), por debajo de las orzas de mayor

tamaño y borde saliente (ORB) y separadas de éstas al presentar el borde entrante. Atendiendo a su forma se pueden diferenciar varios tipos:

Tipo 70. Orzas de borde entrante de tamaño medio (ORE, ORY)

En este tipo se incluyen las orzas de borde entrante de medio tamaño. Aparece en la parte inferior de este GT por su reducido tamaño. En función de su morfología y de sus medidas se pueden distinguir dos subtipos:

- Subtipo 70a (6199). Orza de perfil ovoide y paredes entrantes (ORE). Presenta labio curvo y mamelones en la parte media del cuerpo. Dimensiones: DIABO 230mm, ALTTO 293mm, ANGBO 76°, DIAMA 308mm, ALTMA 130mm, ANGCS 93°, ANGCI 94°.
- Subtipo 70b (12040). Orza de perfil globular y paredes entrantes (ORY). Este subtipo tiene el labio plano y mamelones cerca del borde. Las características métricas de éste son: DIABO 300mm, ALTTO 290mm, ANGBO 75°, DIAMA 360mm, ALTMA 110mm, ANGCS 95°, ANGCI 107°.

Tipo 71. Orzas de borde entrante grandes (ORE, ORY)

Las orzas de borde entrante de este tipo presentan formas similares al tipo 70, aunque destacan por su mayor tamaño con respecto a aquellas. Aparecen en la parte central y superior de este GT. Se distinguen dos subtipos:

- Subtipo 71a (9064; 21125; 22114-1; 25485; 33119; 281238). Orzas de perfil ovoide (ORE) de tamaño grande. Dos de ellas (22114-1 y 281238) presentan lengüetas cercanas al borde. Las medidas de este grupo son: DIABO 380-500mm, ALTTO 362-606mm, ANGBO 87-100°, DIAMA 410-550mm, ALTMA 40-320mm, ANGCS 95-100°, ANGCI 82-96°.
- Subtipo 71b (15032). Orza de perfil globular (ORY) de tamaño grande. Presenta mamelones cercanos al borde y es el único ejemplar de las orzas de paredes entrantes que presenta decoración digitada impresa en el labio. Las medidas de este subtipo son: DIABO 420mm, ALTTO 487mm, ANGBO 87°, DIAMA 500mm, ALTMA 210mm, ANGCS 89°, ANGCI 97°.

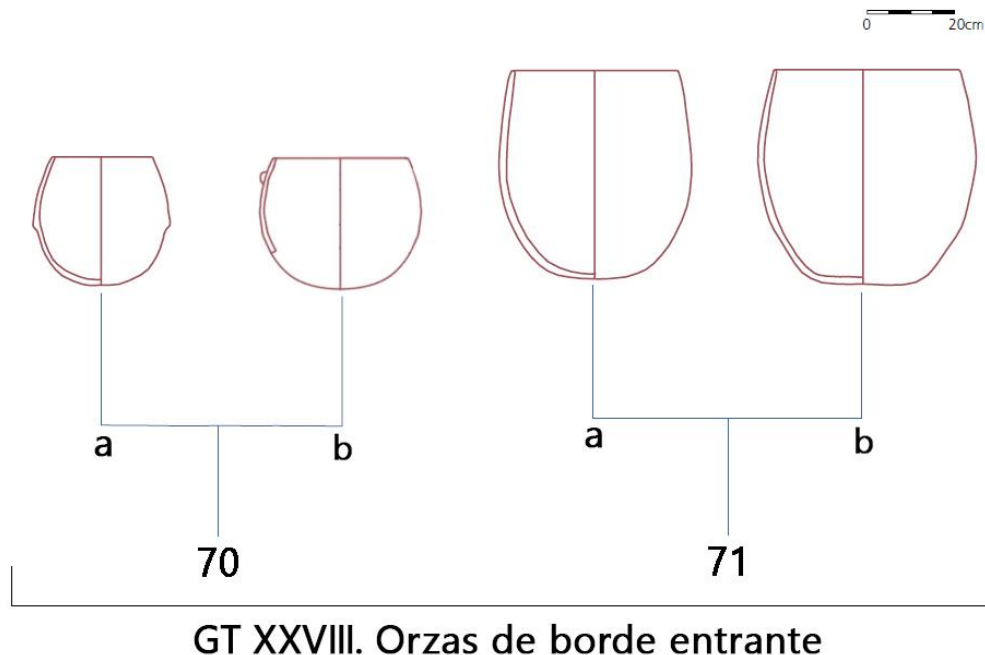


Fig. 45- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVIII.

Grupo Tipológico XXIX. Orzas de borde marcado (GT XXIX)

Este grupo conforma el grupo de vasijas más grandes del poblado de Peñalosa. Se caracterizan por dibujar un perfil ovoide o globular con el cuello muy marcado y el borde más o menos saliente (fig. 46). Esas formas se sitúan entre el cuadrante 1 y 2 del gráfico de formas compuestas 1 (fig. 16), donde se ubican aquellos recipientes de grandes dimensiones. Dentro de la tipología de las orzas, estas formas son las más características de este yacimiento y, en general, de la Cultura del Argar. Suelen presentar elementos de aprehensión (fundamentalmente mamelones) y decoraciones incisas o impresas en el labio. También pueden mostrar cordones lisos o decorados mediante incisiones o digitaciones. Hay que resaltar que la decoración mediante cordones sólo se ha documentado en este tipo de orzas. Se han podido establecer dos tipos:

Tipo 72. Orzas ovoides de borde marcado de tamaño pequeño (ORB)

Dentro del grupo de las orzas de borde marcado, aparecen en la parte inferior de este GT al tener las dimensiones más pequeñas. Dependiendo de su forma, se pueden distinguir tres subtipos:

- Subtipo 72a (17511). Orza ovoide de cuello marcado de muy reducido tamaño. Presenta características formales muy parecidas a las del subtipo 72b, con la diferencia de que ésta presenta menor profundidad. Se representa en la parte inferior de este GT, muy cercana a las ollas del GT XXIII por sus reducidas dimensiones. Las dimensiones de este recipiente son: DIABO 265mm, ALTTO 209mm, ANGBO 110°, DIAMA 245mm, ALTMA 95mm, DIAES 250mm, ALTES 69mm, ANGCS 103°, ANGCI 84°.
- Subtipo 72b (14331; 14401; 14560; 25273; 26163; 28401-1). Orzas ovoides de cuello marcado de mayores dimensiones que las anteriores. Medidas: DIABO 300-380mm, ALTTO 220-392mm, DIAMA 200-410mm, ALTMA 84-180mm, DIAES 147-378mm, ALTES 22-55mm, ANGBO 102-130°, ANGCS 78-99°, ANGCI 80-96°.
- Subtipo 72c (20137; 20139; 20176). Orzas ovoides de cuello marcado de mayor profundidad que los anteriores subtipos. Las características métricas de este subtipo son: DIABO 280-340mm, ALTTO 220-392mm, ANGBO 100-115°, DIAMA 330-380mm, ALTMA 190-260mm, DIAES 270-330mm, ALTES 50-100mm, ANGCS 82-94°, ANGCI 90-92°.

Tipo 73. Orzas de borde marcado grandes (ORB, ORM)

Aquí se incluyen las grandes orzas de borde marcado y de perfil tanto ovoide como globular. Es el tipo más numeroso de orzas. Se representa en la parte superior de este GT por sus mayores dimensiones, por encima del tipo 72. Existe una gran variabilidad morfométrica dentro de este grupo, llegándose a distinguir hasta siete subtipos:

- Subtipo 73a (9660; 14551; 25197). Orzas de borde marcado de pequeñas dimensiones y perfil globular (ORM). Aparecen representadas en la parte inferior de este GT por su reducido tamaño. Una de ellas (9660) está decorada mediante incisiones en el labio. Las medidas de este grupo son: DIABO 400-440mm, ALTTO 370-413mm, ANGBO 119-146°, DIAMA 400-460, ALTMA 150-205mm, DIAES 366-424mm, ALTES 40-60mm, ANGCS 94-95°, ANGCI 92-95°.
- Subtipo 73b (9026; 10349). Orzas de perfil ovoide de borde marcado y reducidas dimensiones (ORB), más hondas que las anteriores. Aparecen en la parte inferior de este GT, muy mezcladas por sus similares características métricas con las orzas

ovoides del subtipo 70a. Sus dimensiones son: DIABO 380-420mm, ALTTO 420-520mm, ANGBO 123-135°, DIAMA 388-480mm, ALTMA 206-255, DIAES 348-400mm, ALTES 50-60mm, ANGCS 94-99°, ANGCI 87-88°.

- Subtipo 73c (14229; 20181). Orzas de perfil ovoide (ORB) muy profundas y con un estrechamiento de borde muy marcado, que tiende a cerrar la boca de la vasija. Aparecen en la parte inferior izquierda de este GT. Las medidas son: DIABO 400mm, ALTTO 534-623mm, ANGBO 117-122°, DIAMA 440-490mm, ALTMA 206-215mm, DIAES 384-366mm, ALTES 35mm, ANGCS 90-97°, ANGCI 94-99°.
- Subtipo 73d (9398; 9496-1; 9862; 10230; 14055; 14230; 14231; 14404; 25060; 25132; 25134). Orzas de borde marcado de tendencia globular (ORM). Son más profundas que el subtipo 73a. Aparecen representadas en la parte central de este GT. Dos de ellas (25123, 25134) se sitúan en la parte central izquierda de este grupo, muy separadas del resto por presentar un ángulo de borde muy abierto (141-148°). La vasija 14231 cuenta con un fondo plano pequeño que sirve a modo de peana para sostenerla, ya que la forma tan convexa impediría su sustento. Esto provoca que tenga como variable diferenciadora la de DIAFO. Tan sólo la cerámica 25132 tiene el borde decorado con impresiones digitadas. Este grupo presenta las siguientes medidas: DIABO 360-520mm, ALTTO 445-588mm, ANGBO 105-148°, DIAES 354-518mm, ALTES 20-85mm, DIAMA 452-560mm, ALTMA 145-330mm, ANGCS 56-97°, ANGCI 76-99°.
- Subtipo 73e (9073; 9074; 14349). Orzas de perfil ovoide con el cuello ligeramente marcado (ORB). Aparecen en la parte superior de este GT por presentar dimensiones mayores a las de los anteriores subtipos. Una de ellas (9074) presenta mamelones en el borde para la sujeción de este recipiente. Las características métricas de este grupo son: DIABO 450-540mm, ALTTO 547-660mm, ANGBO 109-142°, DIAMA 450-512mm, ALTMA 200-245mm, DIAES 424-492mm, ALTES 50-100mm, ANGCS 89-98°, ANGCI 86-90°.
- Subtipo 73f (9405-1; 9409; 9657; 12127; 14343; 20175; 25110; 25440; 27008; 28474; 45091; 50887; 281073). Ollas de perfil ovoide muy hondas con el borde marcado y saliente (ORB). Algunas de estas vasijas tienen impresiones digitadas en el borde (9405-1). La cerámica 25110 presenta fondo plano, que al introducir la variable de DIAFO ha provocado que se desplace a la parte superior derecha de

este GT, diferenciándola así del resto de este subtipo al tener como elemento diferenciador esta variable. Dimensiones: DIABO 400-540mm, ALTTO 537-750mm, ANGBO 101-138°; DIAES 380-530mm, ALTES 30-86mm, DIAMA 394-634mm, ALTMA 200-400mm, ANGCS 83-108°, ANGCI 86-102°.

- Subtipo 73g (14065; 14362; 20196). Orza de perfil ovoide (ORB), con poca inflexión del cuerpo, el borde ligeramente marcado y vertical o ligeramente saliente. Aparecen en la parte superior de este GT. El número 20196 está decorado mediante impresiones digitadas en el labio. Las dimensiones de este subtipo son: DIABO 460-520mm, ALTTO 480-600mm, ANGBO 107-111°, DIAMA 450-624mm, ALTMA 180-360mm, DIAES 440-516mm, ALTES 32-60mm, ANGCS 90-100°, ANGCI 91-95°.

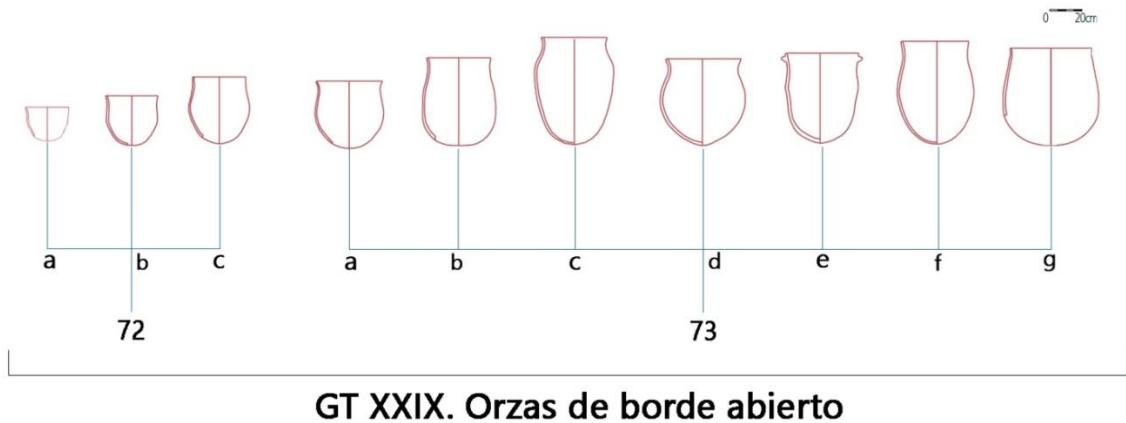


Fig. 46- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIX.

Grupo Tipológico XXX. Orzas de paredes abiertas (GT XXX)

Este Grupo Tipológico se compone por orzas de paredes abiertas (fig. 47). Al no mostrar ni estrechamiento ni inflexión en el cuerpo, se han representado en el cuadrante 2 del diagrama de las formas simples (fig. 14). La escasa cantidad de orzas de este tipo que han permitido su reconstrucción morfométrica, ha permitido distinguir únicamente un tipo:

Tipo 74. Orzas de paredes abiertas y borde ligeramente abierto (ORA)

Estas orzas se caracterizan por su perfil ovoide, paredes abiertas y borde ligeramente abierto. En función del tamaño se han definido dos subtipos:

- Subtipo 74a (17217; 21542). Orzas de paredes abiertas. Uno de ellos (17217) presenta mamelones para la sujeción y decoración impresa en el labio, mientras que el otro presenta superficies lisas. Medidas: DIABO 320-330mm, ALTTO 218-322mm, ANGBO 102-112°.
- Subtipo 74b (6360). Orza de mayores dimensiones que el subtipo anterior. Muestra el borde plano y decoración de cordón liso en la parte superior del cuerpo. Medidas: DIABO 410mm, ALTTO 430mm, ANGBO 107°.

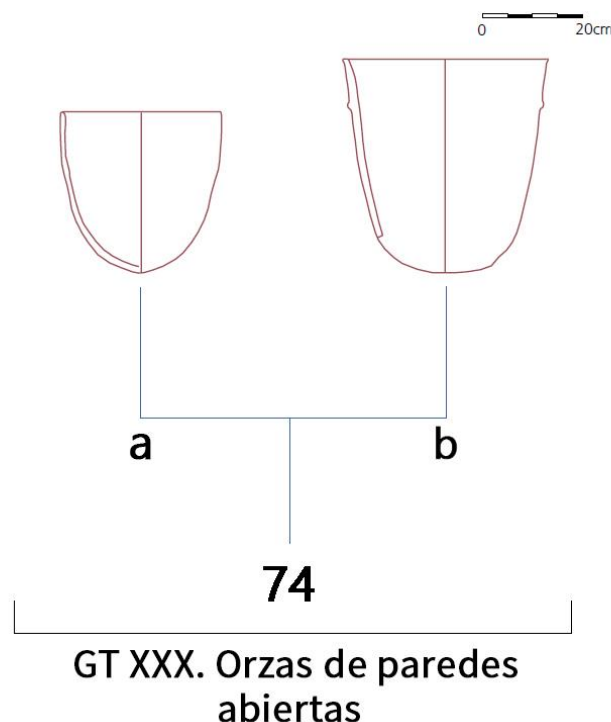


Fig. 47- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXX.

Grupo Tipológico XXXI. Orzas carenadas (GT XXXI)

Grupo Tipológico formado por un pequeño grupo de orzas carenadas de borde abierto (fig. 48). Este tipo de formas han aparecido en las nuevas campañas de excavación de Peñalosa, por lo que no se han recogido en antiguas tipologías realizadas de este poblado (Contreras y Cámara 2000), o al menos los fragmentos que se encontraron no eran susceptibles de ser reconstruidos. Aparecen en la componente 1 del diagrama de las formas compuestas 2 (fig. 17), constituyendo la tipología de mayores dimensiones de las vasijas carenadas de este yacimiento. Sus dimensiones son muy homogéneas, por lo que sólo se ha definido un tipo:

Tipo 74. Orzas carenadas (ORC)

Está representado por dos vasijas (23165-1,25771-1) que se caracterizan por una inflexión en la parte media del cuerpo. Las superficies de estas vasijas están muy bien tratadas y la elaboración de este tipo de recipientes ha sido muy cuidadosa. Sus dimensiones son: DIABO 284-305mm, ALTTO 230-260mm, ANGBO 120-146°, DIAMA 320-378mm, ALTMA 100-150mm, DIAES 258-290mm, ALTES 35mm, ANGCS 62-70°, ANGLI 75-97°.

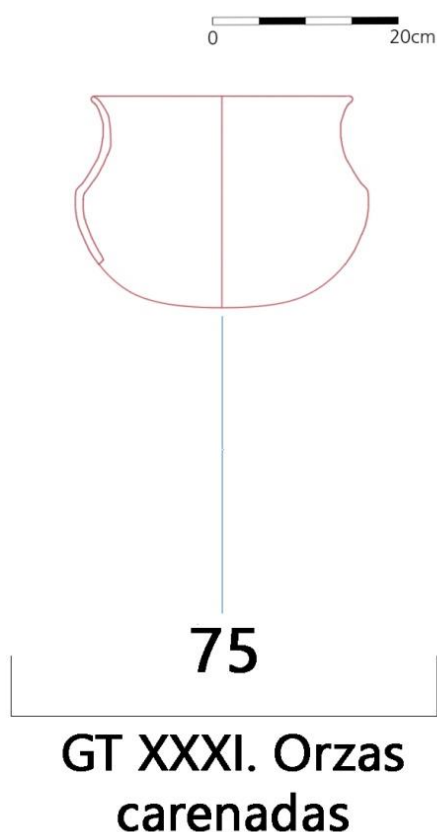


Fig. 48- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXXI.

Grupo Tipológico XXXII. Quesera (GT XXXII)

Grupo formado por un ejemplar tipo “quesera”⁸. Los orificios que presenta en su superficie he llevado a asociarla tradicionalmente a la producción láctea (Roffet-Salque

⁸ Pese a que la denominación más usual de esta forma haya sido la de “quesera”, el desconocido uso de este tipo de vasijas también ha conducido a nombrarla como “vasos coladores”, “vasos perforados” o “encella”.

et al., 2013), usada como posible colador, para separar la pasta del suero, o en el prensado y moldeado de la pasta (Martín Bañón, 2005).

En el poblado de Peñalosa hay varios fragmentos de esta tipología, aunque tan sólo un ejemplar ha podido ser reconstruido. Esta quesera se sitúa en el cuadrante 4 del diagrama de las formas compuestas 1 (fig. 16) por encima del GT II de los vasitos, debido a las pequeñas dimensiones de esta vasija. Esta quesera constituye el tipo 76.

Tipo 76. Quesera

Esta quesera (20030) presenta una forma troncocónica y borde muy cerrado y se caracteriza por sus paredes perforadas (fig. 49). Las medidas de tipo son: DIABO 60mm, ALTTO 106mm, ANGBO 79°, DIAMA 117mm, ALTMA 61mm, DIAES 69mm, ALTES 6mm, DIAFO 100mm, ANGCS 87°, ANGCI 84°.

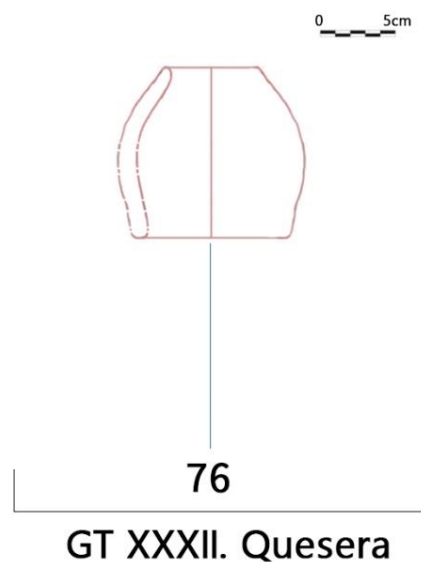


Fig. 49- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXXII.

Otros aspectos estilísticos de las cerámicas

La clasificación tipológica anterior ha tenido en cuenta fundamentalmente la forma del recipiente, ya que es el rasgo que mejor define la tipología argárica. Sin embargo, hay otros aspectos estilísticos que, pese a que en buena parte de los casos no son definitorios para la creación de los diferentes tipos cerámicos, son importantes para

completar la caracterización formal de las vasijas de Peñalosa. Estos aspectos estilísticos que mencionamos aquí hacen alusión al borde, a la base y a los elementos de aprehensión de la vasija. Para la obtención de esta información no sólo se ha tenido en cuenta la selección realizada para el análisis morfométrico, sino todas aquellas vasijas del conjunto cerámico que presentan estos elementos, con el fin de obtener una perspectiva más amplia de la presencia de éstos en la tipología cerámica de Peñalosa.

En general, los bordes del conjunto cerámico del mencionado enclave tienden a ser curvos (1100 casos) o planos (246 casos). Menos frecuentes de encontrar son los bordes engrosados (9 casos), almendrados (12 casos) o biselados (10 casos) (fig. 50) característicos de la edad del Cobre y que sirven como fósil guía de este período en el sur de la Península Ibérica (Arribas y Molina, 1979:88; Vico, 2016). Los bordes ligeramente engrosados se han documentado fundamentalmente en vasijas de almacenamiento, siendo algunas veces más gruesos en la parte exterior del recipiente (fig. 51:3), lo que recuerda a los bordes en forma de “T” de la Edad del Bronce hallados en la provincia de Granada (Molina, 1976), aunque en Peñalosa este engrosamiento no es tan marcado a los dos lados como aquellos (Contreras y Cámara, 2000). Los bordes almendrados y biselados tienden a encontrarse en recipientes relacionados con el consumo de alimento, como fuentes o cuencos (fig. 51:1 y 2). En el caso de los bordes biselados, pese a su escasez, han sido relevantes para la creación de algunas variedades por su propia particularidad, como es el caso del cuenco con borde biselado (3010-1) de la variedad II del subtipo 10d o la variedad II del subtipo 13b (fig. 51:2). Esta tipología de borde es más característica de la Edad del Cobre, sin embargo, los bordes biselados que se han documentado en Peñalosa presentan un bisel muy sutil, no tan marcado como los de períodos precedentes.

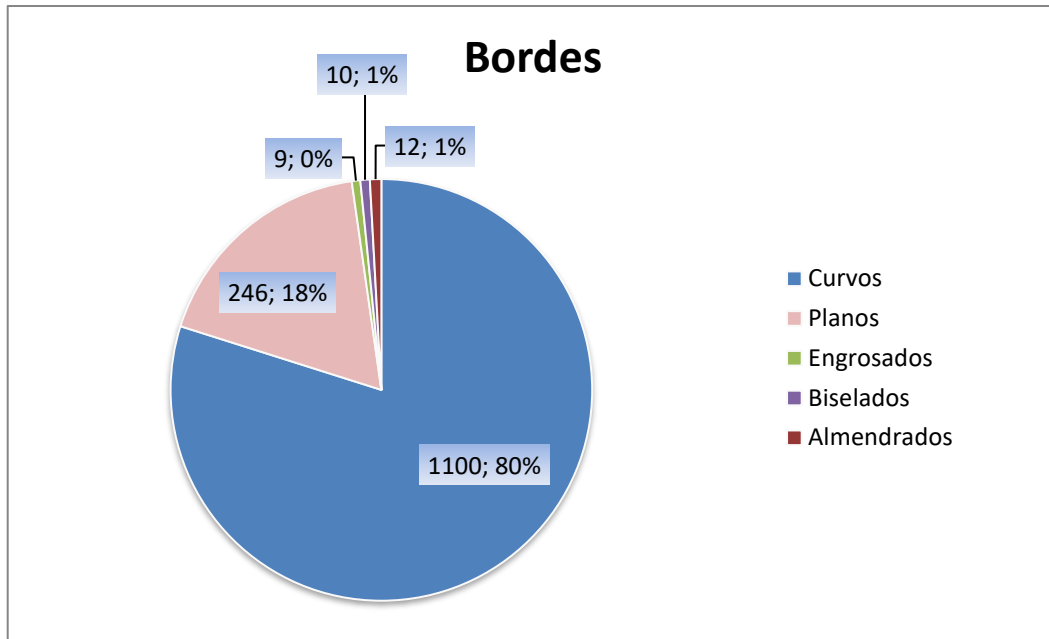


Fig. 50- Porcentaje de los tipos de bordes en Peñalosa.

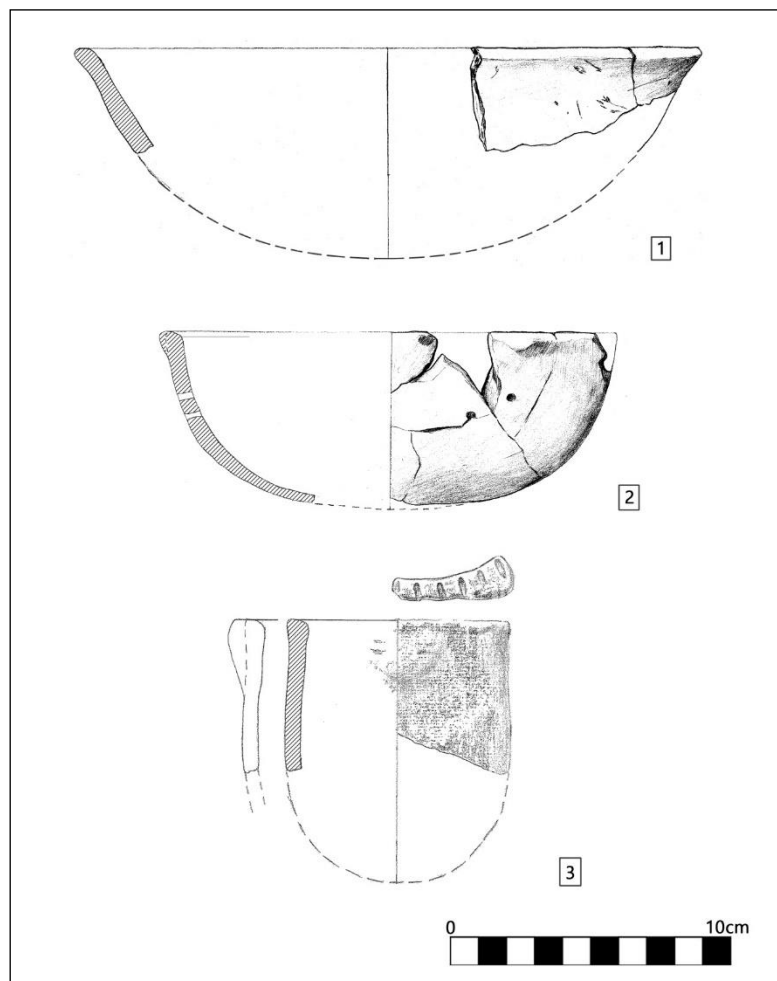


Fig. 51- Tipos de bordes minoritarios en Peñalosa. (1) Borde almendrado (2) borde ligeramente engrosado y biselado (3) borde engrosado en T.

Mayor peso han tenido en la agrupación tipológica los fondos, ya que la exclusividad de algunos de éstos, asociados además a formas cerámicas concretas, ha permitido crear grupos tipológicos cuyo rasgo más destacable ha sido el tipo de base. Esto ocurre con los cuencos de fondo plano o las copas, así como con diferentes tipos, subtipos o variedades que presentan este matiz dentro de la tipología general. Los fondos convexos (780 casos) suelen ser lo más abundantes, cuya forma indica que este tipo de vasijas descansarían directamente sobre el suelo o en hoyos realizados en los bancos de las casas, donde se encajaría la base (Contreras y Cámara, 2000: 97). También destacan aquellos fondos planos (en 87 casos), especialmente en los cuencos o vasos destinados al consumo de alimento y en los crisoles (fig. 52).

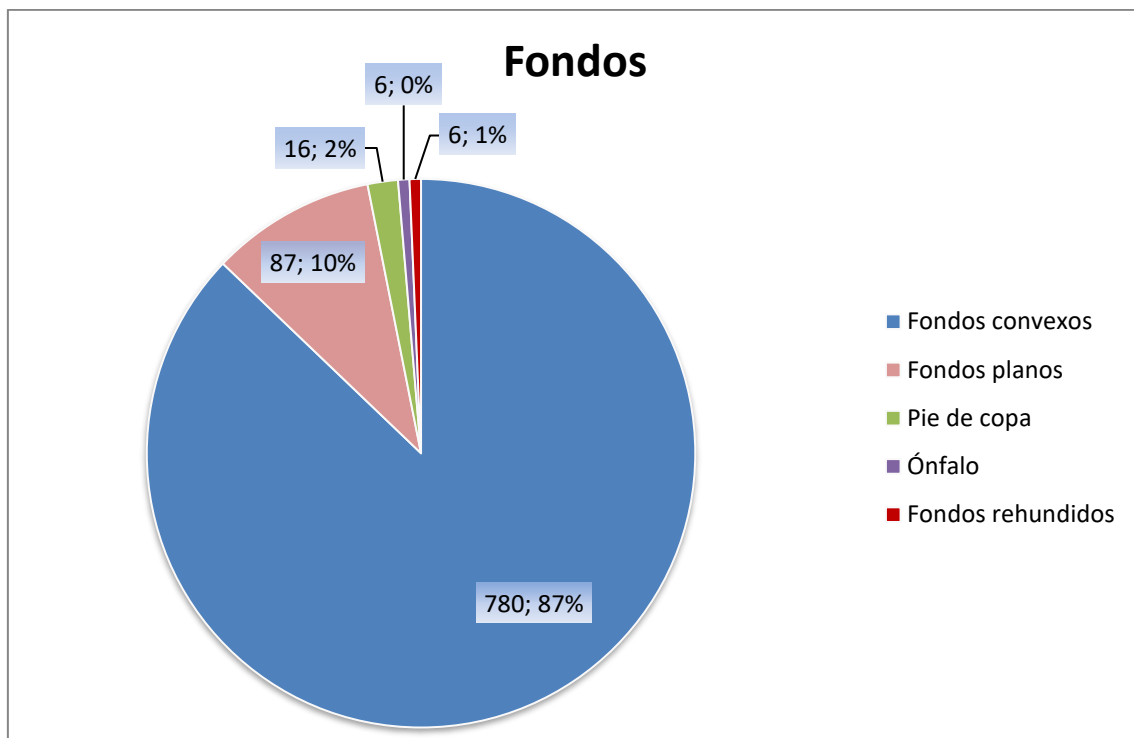


Fig. 52- Porcentaje de los tipos de fondos en Peñalosa.

Más característicos de la Edad del Bronce son los pies de copa (16 casos), que en Peñalosa suelen conservar la peana pero no la base, a excepción de un ejemplar (50683) que conserva ambos elementos (fig. 53). Escasos son los fondos rehundidos (LC-5; 9434; 14333; 20128; 17547; 50439) (fig. 54:1) o con ónfalo (9486; 12163; 17547; 20093-3; 28043; 40050-4) (fig. 54:2), registrados sólo en aquellas formas de consumo como los cuencos, vasos carenados o botellas, que les confiere al recipiente mejor sujeción en la base y, además, le otorga un valor estético añadido.

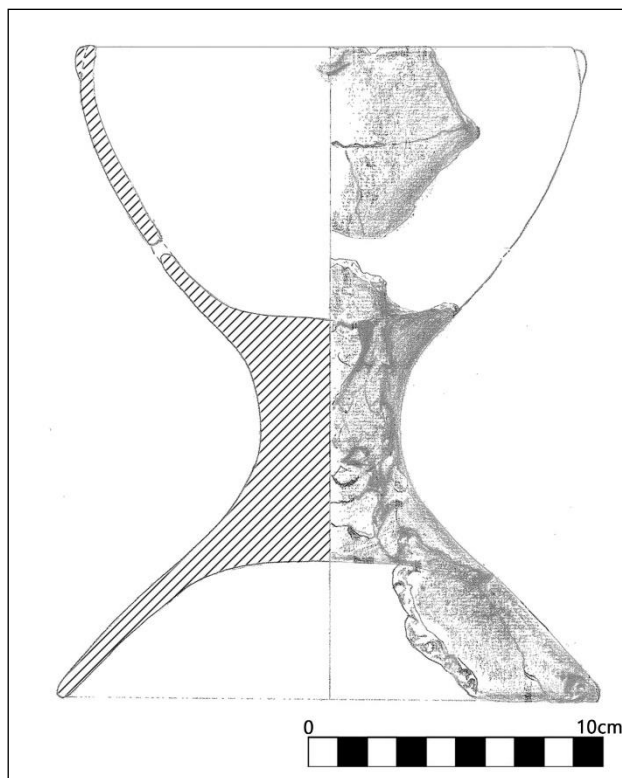


Fig. 53- Copa con pie y peana.

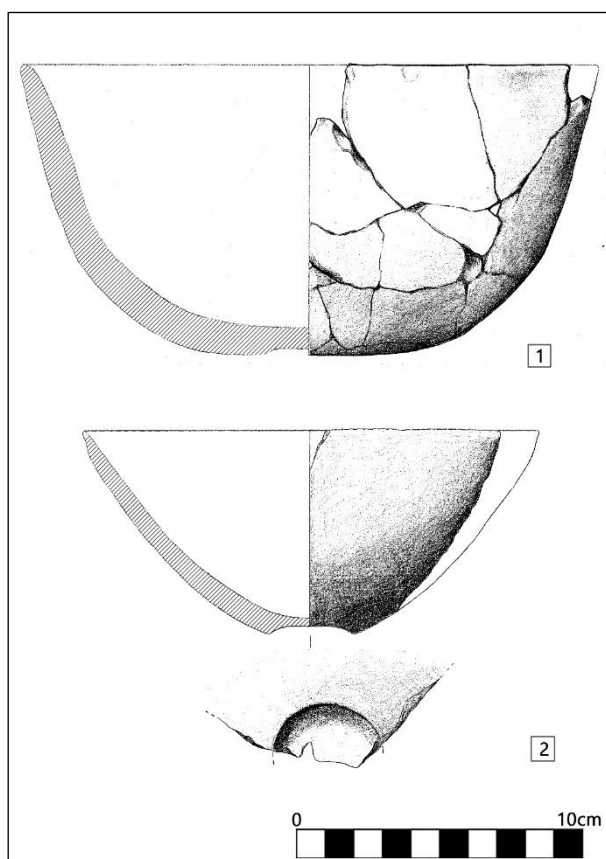


Fig. 54- Tipología especial de fondos. 1. Fondo rehundido; 2. Ónfalo.

Por último, la tipología de los elementos de aprehensión se focaliza fundamentalmente en mamelones (fig. 55), existiendo dentro de este grupo cierta variedad formal. En muchas ocasiones (38 casos), los mamelones se presentan de forma muy suave (fig. 56:2), prácticamente como elemento decorativo debido a su reducido tamaño. Estos son muy frecuentes de encontrar en las formas destinadas al consumo de alimento como las fuentes o los cuencos, aunque también se pueden dar en el cuerpo o en el borde de otras cerámicas como ollas, copas o botellas. En aquellos recipientes de mayores dimensiones, como las ollas y las orzas, aparecen lengüetas no perforadas (11 casos) (fig. 57:2) o mamelones cónicos (en 151 casos) cuyas formas le otorgan cierta funcionalidad y permiten prender la vasija (fig. 56:1). Estos suelen ubicarse cercanos al borde o en la parte superior del cuerpo de la vasija. Muy escasa es la presencia de asas (generalmente de cinta), sólo documentadas en tres casos (5260, 20099-9, 20109), posiblemente relacionadas por sus grandes dimensiones con recipientes como ollas u orzas (fig. 57:1). Estas asas generalmente suelen aparecer aisladas del recipiente, ya que se añadían al vaso de forma independiente durante el proceso de modelado, por lo que la mayor parte de ellas tienden a fracturarse y a separarse del vaso (Contreras y Cámara, 2000). También es casi anecdótica la presencia de perforaciones cercanas al borde de la vasija (35216-1; 35234; 50316), únicamente documentadas en cuencos (fig. 58) y que probablemente sirvieran para la suspensión o aprehensión del recipiente mediante algún tipo de cuerda (Heras y Martínez, 1992). Por último, destaca un único ejemplar de mamelón troncocónico (5071) que presenta decoraciones incisas en el mismo (fig. 56:3).

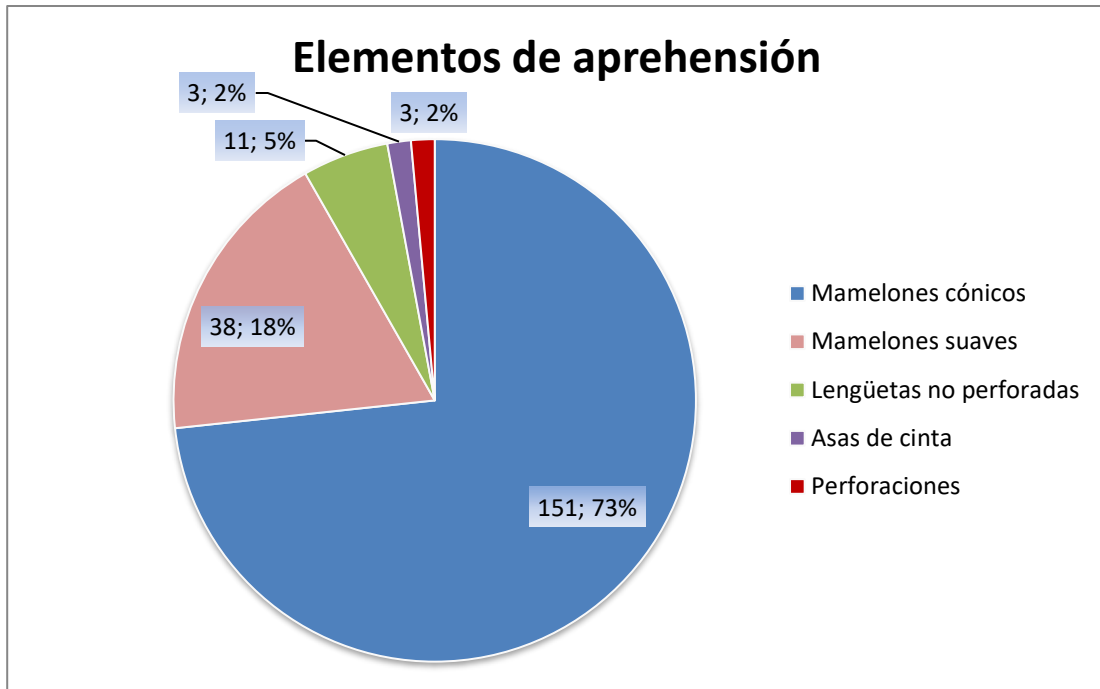


Fig. 55- Porcentaje de los tipos de elementos de aprehensión en Peñalosa.

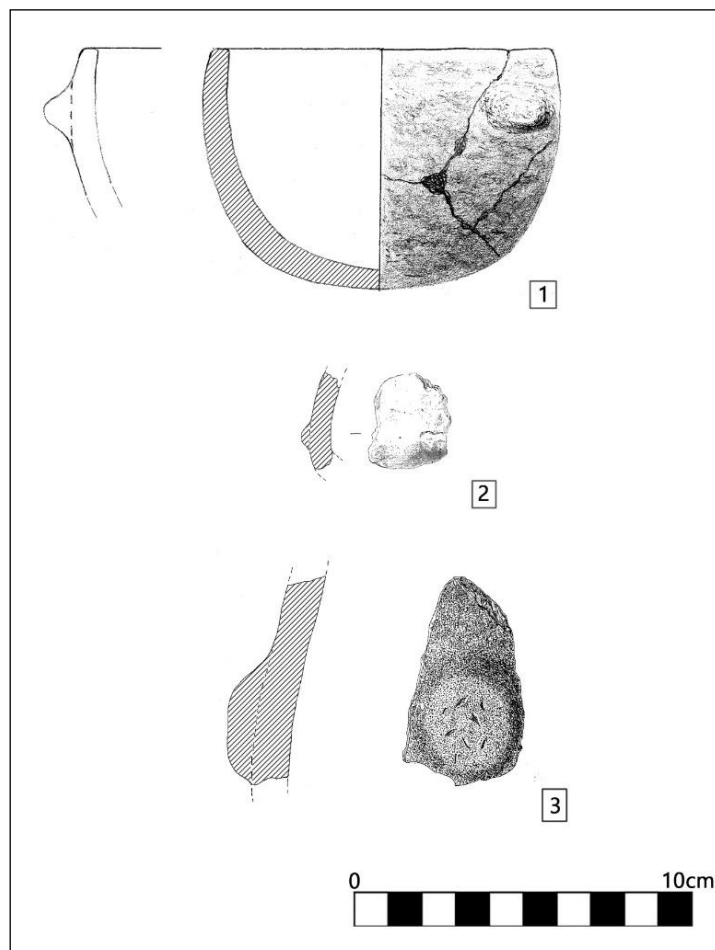


Fig. 56- Elementos de aprehensión. 1. Mamelón cónico; 2. Mamelón suave; 3- Mamelón troncocónico.

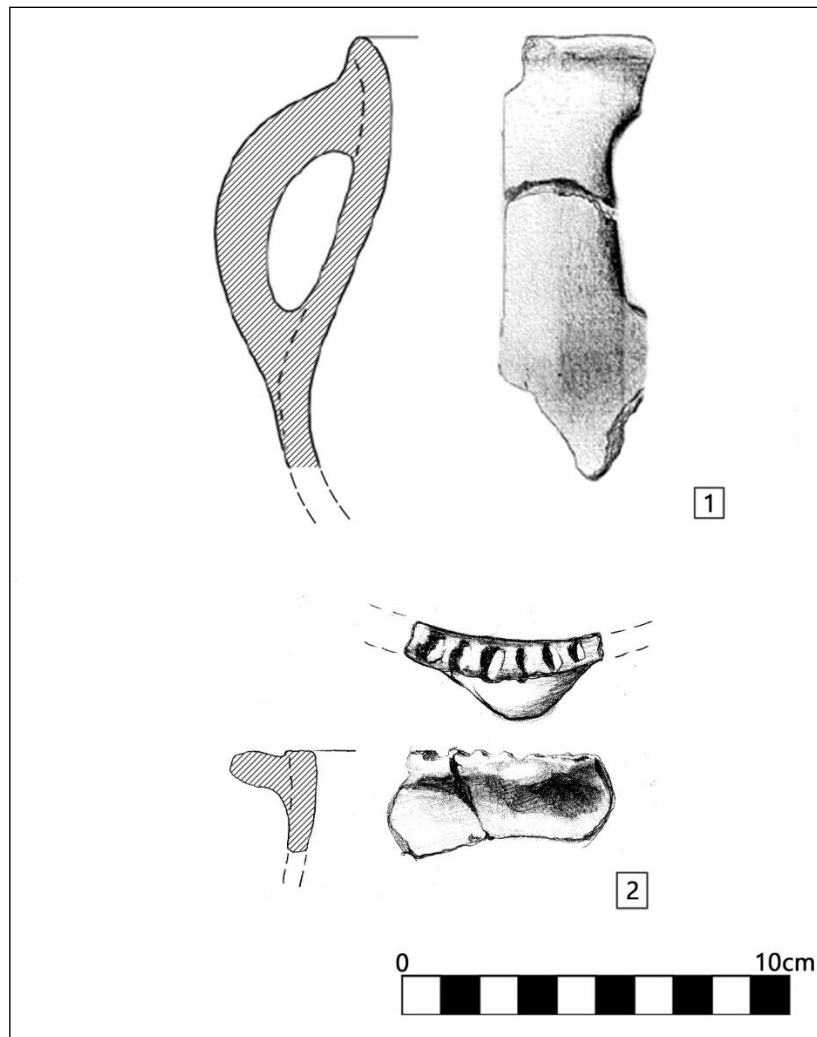


Fig. 57- Elementos de aprehensión. 1. Asa de cinta; 2. Lengüeta no perforada.

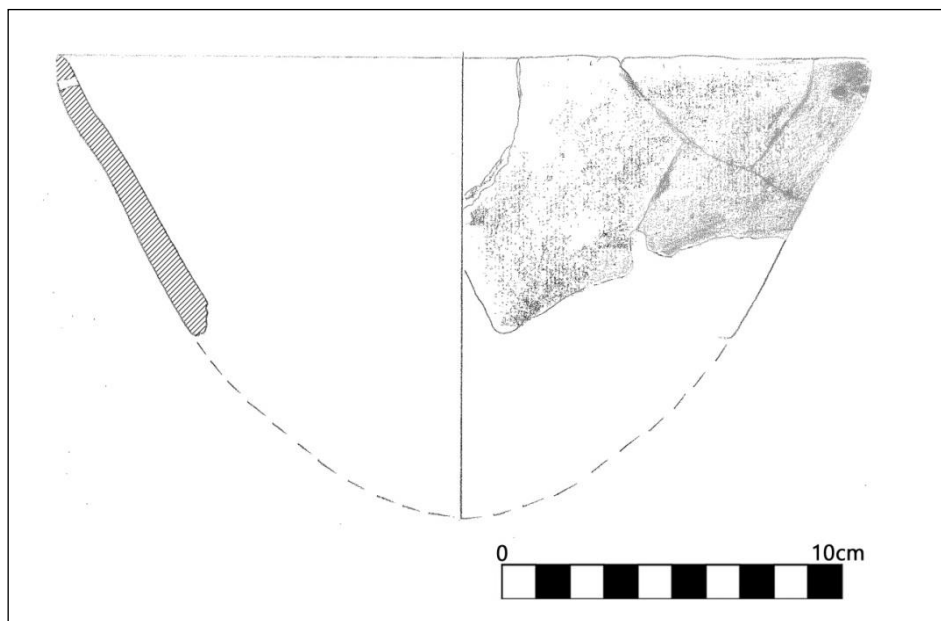


Fig. 58- Cuenco con perforaciones cercanas al borde.

También hay que tener en cuenta la decoración de las vasijas, aunque la escasez de los elementos decorativos en contextos argáricos, que se reducen a cordones lisos o impresos, mamelones decorativos e incisiones o impresiones en el borde de la vasija, así como la particularidad de algunos motivos decorativos (como los tipo protocogotas) dentro del poblado de Peñalosa, ha llevado a tratarlos de forma pormenorizada en un capítulo independiente.

Categorías funcionales de las cerámicas

A partir del análisis tipológico, que ha permitido la agrupación morfométrica de las cerámicas, se han podido diferenciar cuatro categorías funcionales dentro del poblado de Peñalosa: aquellas destinadas a la preparación, el consumo y el almacenamiento de alimentos y aquellas vasijas destinadas a las actividades metalúrgicas y a usos funerarios.

Cerámicas destinadas al consumo de alimentos

Un primer grupo funcional lo encontramos en aquellas vasijas empleadas en el consumo de alimentos (cuencos, vasos, botellas, platos, fuentes) (fig. 59, 60 y 61).

Los grupos tipológicos destinados al consumo de alimento son los siguientes:

GT I. Paletas

GT II. Vasitos

GT III. Cuencos muy pequeños de forma abierta

GT IV. Cuencos pequeños/medianos de forma abierta

GT V. Cuencos grandes hondos de paredes abiertas

GT VI. Cuencos pequeños/medianos de borde entrante

GT VII. Cuencos de fondo plano

GT VIII. Cuencos grandes de borde entrante

GT XIX. Cuencos grandes borde entrante

GT IX. Fuentes de forma simple

GT XI. Vasos carenados pequeños

GT XII. Vasos carenados medianos/grandes

GT XIII. Fuentes carenadas

GT XXI. Botellas pequeñas de cuello marcado

GT XXII. Botellas de cuello marcado grandes

GT XXIX. Platos y cuencos carenados













Cerámicas destinadas al consumo de alimento	
PAL	
VFC	
VFP	
VAP	
VOP	
VOV	
VCR	
VCS	
VCM	
VCW	
VTP	
VCY	

Fig. 59- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de vasos y paletas).



























































Cerámicas destinadas al consumo de alimento										
CCE										
CSE										
CSP										
CES										
CCP										
CCB										
CSV										
CPP										
CHO										
CSL										
CPY										
CPH										
CCA										
CPA										

Fig. 60- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de cuencos y copas).









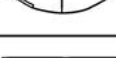









Cerámicas destinadas al consumo de alimento	
FFS	
FHS	   
FHP	 
FCF	
FCZ	
FCM	
BPC	  
BGR	 
PCM	
PFS	 

Fig. 61- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de fuentes, botellas y platos).

Dentro de este grupo existen algunas vasijas que, por su reducido tamaño, han sido difíciles de adscribir a funcionalidades concretas, como es el caso de los vasitos del GT II, que se han incluido dentro de la categoría de formas destinadas al consumo de alimento, ya que su forma se asemeja a los recipientes destinados a este fin. A lo largo de las investigaciones, estas cerámicas se han solido asociar, tanto por sus medidas como por su manufactura inexperta y poco especializada, a un posible proceso de aprendizaje de la práctica alfarera adulta (Bagwell, 2001; Kamp, 2001, 2010; Nájera *et al.*, 2010; Alarcón, 2010; Fernández, 2011; Gámiz, 2018; García-García, 2018; Alarcón y García-García, 2019).

El resto de vasijas entran dentro de la tipología cerámica de consumo ya establecida por los hermanos Luis y Enrique Siret: cuencos, platos, fuentes, vasos carenados y copas (Siret y Siret, 1890). Son las vasijas más abundantes en Peñalosa y muestran un amplio abanico formal dentro de la tipología cerámica de este yacimiento (formas abiertas y cerradas, simples y compuestas, etc.), lo que refleja su importancia en la vida cotidiana de Peñalosa.

Estas formas se suelen asociar tanto a contextos domésticos como a funerarios, a excepción de las paletas, fuentes y platos que parecen estar más vinculados a un uso doméstico.

Cerámicas destinadas a la preparación de alimento

En este grupo se incluyen todas aquellas formas que han sido asociadas a la producción y transformación del alimento (fig. 62). Los grupos tipológicos empleados en este proceso son:

GT XVIII. Ollas/vasos cilíndricos

GT XX. Ollas de borde entrante medianas/grandes

GT XXI. Ollas pequeñas de cuello marcado

GT XXII. Ollas de cuello marcado grande

GT XXIII. Ollas de paredes entrantes y borde saliente

GT XXIV. Ollas de paredes abiertas

GT XXV. Cazuelas/lebrillos

GT XXXI. Quesera

































Cerámicas destinadas a la preparación de alimento								
QUE								
OCP								
VCB								
OOT								
OOV								
OGE								
OOA								
OBC								
OOG								
OOX								
OGM								
OOC								
OOF								
CZN								
CZH								
LEB								

Fig. 62- Conjunto de cerámicas asociadas a la preparación de alimento.

Sus formas suelen ser muy variadas: desde aquellas que presentan las paredes abiertas, presumiblemente con el fin de manipular mejor el contenido del interior

(como por ej. las cazuelas, lebrillos o las ollas de paredes abiertas) hasta las que tienen la boca muy cerrada y que posiblemente se emplearan para contener líquidos.

Estos grupos tipológicos suelen estar asociados a estructuras domésticas, aunque en el caso de las ollas también pueden aparecer en contextos funerarios, especialmente aquellas con cuellos marcados y formas más estilizadas.

Cerámicas destinadas al almacenamiento de alimento

Este conjunto cerámico está formado fundamentalmente por orzas, aunque como excepción aparece una botella de gran tamaño (tipo 59) (fig. 63). Los grupos tipológicos destinados al almacenamiento de alimento son los siguientes:

GT XXII (tipo 59). Botella de cuello marcado grande

GT XXVI. Orzas de borde entrante

GT XXVII. Orzas de borde abierto

GT XXVIII. Orzas de paredes abiertas

GT XXX. Orzas carenadas



















Cerámicas destinadas al almacenamiento de alimento	
BGR	
ORE	 
ORY	 
ORB	       
ORM	 
ORA	 
ORC	

Fig. 63- Conjunto de cerámicas asociadas al almacenamiento de alimento.

Hasta la fecha, todas las áreas habitacionales excavadas en Peñalosa muestran una zona destinada a estas actividades. Sin embargo, en el caso de las vasijas de almacenamiento, se observa una mayor concentración de este tipo de elementos en los complejos estructurales IV, VI y Xa (Alarcón, 2010).

Este tipo de recipientes presentan unas paredes muy toscas y su función como elemento de almacenamiento es muy clara en el contexto arqueológico, donde estas vasijas frecuentemente se encuentran llenas de restos de cereales (trigo y cebada) y donde suelen asociarse a estructuras de almacenamiento como pequeñas alacenas o estructuras cerradas formadas por lajas de pizarra hincadas en el suelo (Contreras y Cámara, 2000: 109). Estas orzas muchas veces eran cubiertas con tapaderas de pizarra o corcho para mejorar la conservación del alimento (Contreras y Cámara, 2000; Alarcón, 2010).

Hay que señalar que algunas de estas formas pudieron tener una doble función a lo largo de toda la vida útil del recipiente. Esto ocurre con aquellas orzas empleadas como estructuras funerarias, denominadas en estos casos como *pithoi*.

Dentro del grupo de las botellas, que tradicionalmente se han asociado al consumo de líquido, destaca como elemento particular el caso de la botella del tipo 59. Ésta se ha relacionado más con el almacenamiento de alimento (posiblemente de líquido por su cuello marcado y estrecho) ya que, pese a que mantenga la forma típica de una botella, sus grandes dimensiones dificultan su uso para el consumo.

Cerámicas destinadas a actividades metalúrgicas

Este grupo está representado por crisoles, moldes y elementos perforados (fig. 64). Se trata de una tipología bien definida e íntimamente asociada al procesado y a la fundición de minerales, como se ha demostrado ya en otros estudios (Contreras, 2000; Contreras *et al.*, 2010; Moreno *et al.*, 2010, 2012). Estas cerámicas tienen una serie de rasgos que corroboran el uso de éstas para dichas actividades. Entre éstos señalaremos: la presencia de escoriificaciones en sus paredes, una manufactura tosca (en relación con el resto de vasijas del poblado) y el llamativo grosor de las mismas, posiblemente relacionado con la resistencia de estas vasijas al fuego.

Los grupos tipológicos asociados a las actividades metalúrgicas son cuatro:

GT XIV. Crisoles planos

GT XV. Crisoles hondos

GT XVI. Moldes

GT XVII. Piezas circulares

Cerámicas destinadas a la actividad metalúrgica						
CRP						
CRF						
CRH						
MOL						
PCR						

Fig. 64- Conjunto de cerámicas asociadas a las actividades metalúrgicas.

Estos grupos tipológicos están destinados a distintas tareas dentro del proceso metalúrgico. Así, los crisoles hondos, los cuales presentan abundante material orgánico, estarían orientados a la fase de reducción del mineral; los crisoles planos con abundante cuarzo en sus pastas, serían empleados en la fase de fundición del metal; y los moldes de arcilla para fabricar lingotes de cobre (Cortés, 2007; Moreno *et al.*, 2012). Mención aparte merecen las piezas circulares, las cuales parecen haber sido utilizadas como calentadores al hallarse en niveles de cenizas y carbón (Contreras y Cámara, 2000: 105).

En casi todas las unidades del poblado hay espacios destinados a las actividades metalúrgicas, aunque se aprecia una especial concentración en la Terraza Superior y Media.

Cerámicas procedentes de contextos funerarios

Mención aparte refieren aquellas cerámicas halladas en contextos simbólicos y rituales. La deposición en éstas en las sepulturas les confiere un carácter sacralizado. Sin embargo, la diferencia formal entre las vasijas de estos contextos y las de las viviendas se analizará de forma pormenorizada en el Capítulo IX, donde se pondrán en relación las producciones cerámicas de ambos contextos.

Otras formas cerámicas

Además de los anteriores elementos, hay que destacar la presencia de otras formas cerámicas en el poblado que no se han incluido en el análisis tipológico ya que se tratan de fragmentos cerámicos recortados y reutilizados. Posiblemente, estas piezas pudieron ser utilizadas como tapaderas o tapones (Contreras y Cámara, 2000: 106) que cubrirían la boca de la vasija para mantener el alimento.

También hay que destacar la presencia de pesas de telar que, en ocasiones, se encuentran junto con otros elementos como punzones y agujas, y que definen espacios destinados a las actividades textiles (Contreras, 2000). Éstas no han sido incluidas en el análisis morfométrico de la cerámica de Peñalosa ya que la abundancia de este tipo de elementos en este yacimiento requiere de un estudio tipológico específico, aunque es necesario indicar su presencia ya que sirven para identificar otro tipo de actividades económicas dentro de este enclave.



CAPÍTULO V: MUESTREO Y METODOLOGÍA ANALÍTICA

Introducción

El principal eje sobre el que se vertebra el presente estudio es la tecnología de producción cerámica como huella del comportamiento de una comunidad humana. Para el estudio de la materialidad y los cambios a distintos niveles (culturales, sociales, rituales, etc.) que comporta una sociedad a lo largo del tiempo, la arqueometría ha demostrado ser una herramienta fiable y precisa para la obtención de datos que permitan explicar estas transformaciones (Rice, 1987; Schiffer y Schibo, 1987; Capel, 1985; Seva, 1995; Álvarez *et al.*, 2000-2001; Tite, 1999, 2008; Albero, 2011; Gámiz, 2018). En este sentido, la identificación de estos cambios en cuanto a técnicas y estrategias de producción y su adscripción a un momento concreto de la secuencia de ocupación del yacimiento de Peñalosa, la cual está perfectamente datada (Contreras *et al.*, 2014), permite determinar cuándo sucedieron y en qué contextos (Gámiz, 2018).

La base metodológica de este trabajo se fundamenta en el principio de considerar a la cerámica como una roca artificial, configurada a partir de la alteración química y física de materiales arcillosos a lo largo de la secuencia de producción (adición/extracción de minerales, eliminación/adición de agua, cocción, etc.) (Albero, 2011; Gámiz, 2018). Como tal, el estudio de la cerámica tiene que llevarse a cabo empleando una metodología propia de las Ciencias de la Tierra, que permita conocer los procesos que han marcado la fabricación del objeto.

En este capítulo se expondrá el procedimiento seguido para la selección de las muestras de estudio, toma de los datos y la posterior interpretación de éstos.

Criterios de selección y muestreo de los materiales cerámicos

Criterios de selección

Los materiales seleccionados para este trabajo han sido aquellas cerámicas cuya forma se relaciona con actividades que implican la preparación, el almacenamiento y el consumo de alimentos (Contreras y Cámara, 2000). Tomando como base lo anterior, se han escogido un total de 774 vasijas de un conjunto cerámico mucho más amplio,

formado por 7635 fragmentos de cerámicas realizadas a mano, que cumplen con los criterios que se explicarán en este apartado. Dentro de esta selección se incluye un pequeño conjunto de cuatro cerámicas destinadas a la metalurgia, que han servido para realizar comparaciones puntuales acerca de determinados aspectos técnicos entre éstas y algunos ajuares de contextos domésticos con rasgos muy particulares, como se comentará más adelante.

Los criterios de selección aquí empleados han sido los desarrollados en el Sistema de información Arqueológica de Andalucía (SIAA), diseñados por el grupo de investigación GEPRAN de la Universidad de Granada. Estos criterios se aplican de forma jerárquica, es decir, la selección de un fragmento no se lleva a cabo siguiendo varios criterios de selección, sino que, aunque tenga varios rasgos distintivos, unos criterios priman sobre otros (Contreras, 2000; Gámiz, 2018). Este rango jerárquico seguiría la siguiente escala:

1- Morfometría. Los fragmentos que permiten ser reconstruidos morfométricamente son los que más información proporcionan por sus características físicas en cualquier estudio arqueológico. Dentro de este grupo se incluyen aquellas vasijas que ofrecen un perfil que facilita su reconstrucción morfológica. Los fragmentos seleccionados con este criterio, además de ser sometidos a un análisis estadístico para la obtención de los tipos cerámicos, servirán para establecer relaciones entre forma, técnica y función.

2- Decoración. Bajo este criterio se integran aquellos fragmentos que presentan algún tipo de técnica decorativa. Las cerámicas con este atributo son de especial interés, en tanto en cuanto la decoración es un elemento de identidad de un período, una cultura o una zona y, por lo tanto, puede aportar información de diverso tipo (social, cultural, económica, etc.). Estas técnicas se refieren tanto a decoraciones realizadas con algún instrumento en la superficie de la arcilla aún plástica, como apliques plásticos sobre la vasija (mamelones, cordones, repiés, etc.) o pinturas, aunque, hasta la fecha, estas últimas no se han constatado en la cultura argárica.

3- Asa, borde y fondo: estas partes de la vasija proporcionan información adicional que puede facilitar la determinación aproximada de las dimensiones del recipiente y de su posible funcionalidad.

4- Tecnología especial. En algunos casos, el fragmento presenta unos rasgos tecnológicos destacables (tratamiento superficial, lañados, tipo de grano, etc.). En estos casos, pueden ser tanto fragmentos de selección (bordes, asas, bases, etc.) como fragmentos amorfos. Generalmente, este criterio de selección se aplica en casos muy puntuales, pues se intenta que el fragmento aporte información morfométrica o decorativa.

Además de los anteriores criterios de selección, se tuvo en cuenta que estuvieran representadas todas las fases cronoculturales de ocupación del poblado adscritas a la Edad del Bronce (IIIA, IIIB, IIIO), así como las diferentes unidades habitacionales (UH) que lo componen. También se incluyeron recipientes representativos tanto de contextos funerarios como domésticos y de todas las categorías funcionales definidas por Contreras y Cámara (2000), en las que se distinguen vasijas de consumo, almacenamiento y preparación de alimentos, a excepción de las metalúrgicas⁹.

Los criterios de selección empleados para el muestreo tienen como objetivo la obtención de la mayor cantidad de información arqueológica posible que permita realizar inferencias acerca de la tecnología de producción empleada a lo largo de la ocupación del yacimiento de Peñalosa.

Muestras cerámicas seleccionadas para el estudio

Teniendo en cuenta los criterios de selección descritos, se escogieron un total de 774 elementos, de los cuales 535 fueron clasificados con el criterio de morfometría, 206 con el de decoración, 30 con el de tecnología y tres con el de asa y fondo (fig. 65). Los criterios de selección que se les ha aplicado a cada una de las muestras aparecen recogidos en el Anexo II.

Estas cerámicas proceden tanto de la primera fase del proyecto Peñalosa (campañas de excavación de 1986, 1987, 1989 y 1991) como de la segunda (campañas de excavación de 2001, 2005, 2009, 2010 y 2011).

⁹ Estos recipientes están siendo estudiados de forma pormenorizada en otra tesis doctoral.

Los materiales seleccionados están bien contextualizados y se adscriben a espacios concretos dentro del poblado. Además, proceden de secuencias estratigráficas fechadas mediante dataciones radio-carbónicas y/o relativas (Contreras *et al.*, 2014). Sin embargo, un grupo de 31 cerámicas se han localizado en niveles superficiales, bien dentro de estructuras o fuera de ellas¹⁰, por lo que no ha podido ser posible su adscripción cronocultural.

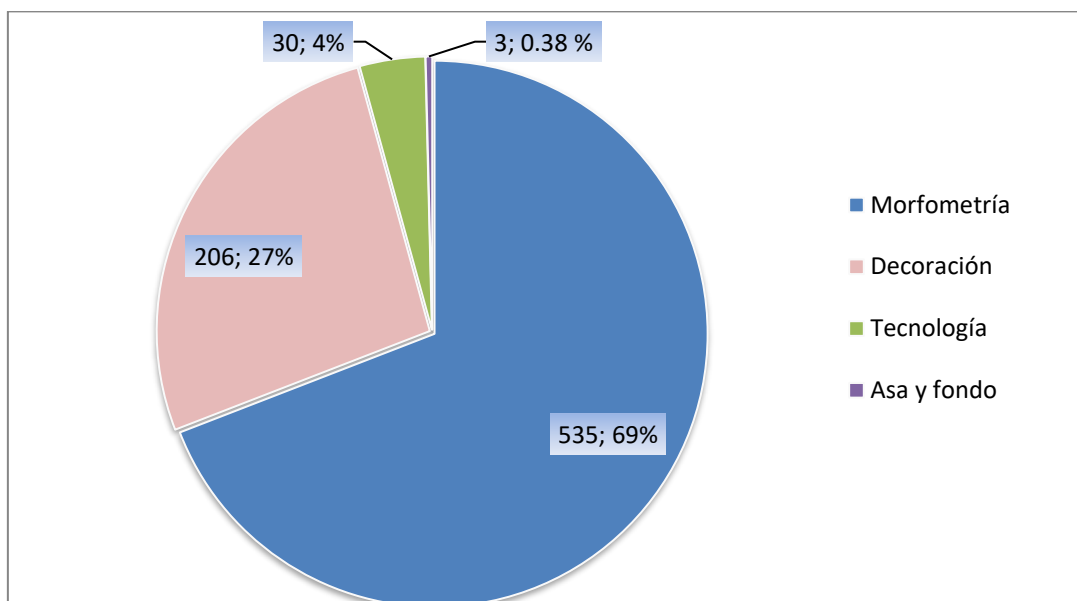


Fig. 65- Porcentaje de muestras obtenidas según los criterios de selección aplicados.

La mayor concentración de muestras la ofrece la fase IIIA (585), seguida de la III0 (101) y la IIIB (57) (fig. 66). El hecho de que en la fase IIIA el número de muestra sea mayor es debido a que ésta se asocia al momento de mayor ocupación del poblado. Además, esta fase ha sido la mejor conservada al quedar resguardadas sus estructuras de la destrucción por una catástrofe natural (Contreras, 2000), como se ha mencionado en otros capítulos.

¹⁰ Algunas cerámicas de niveles superficiales han podido asociarse a determinadas unidades habitacionales al haberse localizado dentro de ellas, pero otras directamente aparecen sobre el suelo, sin vincularse a ninguna estructura. En cualquier caso, ninguna de ellas puede asociarse con ninguna fase cronoestratigráfica al no ubicarse dentro de ellas.

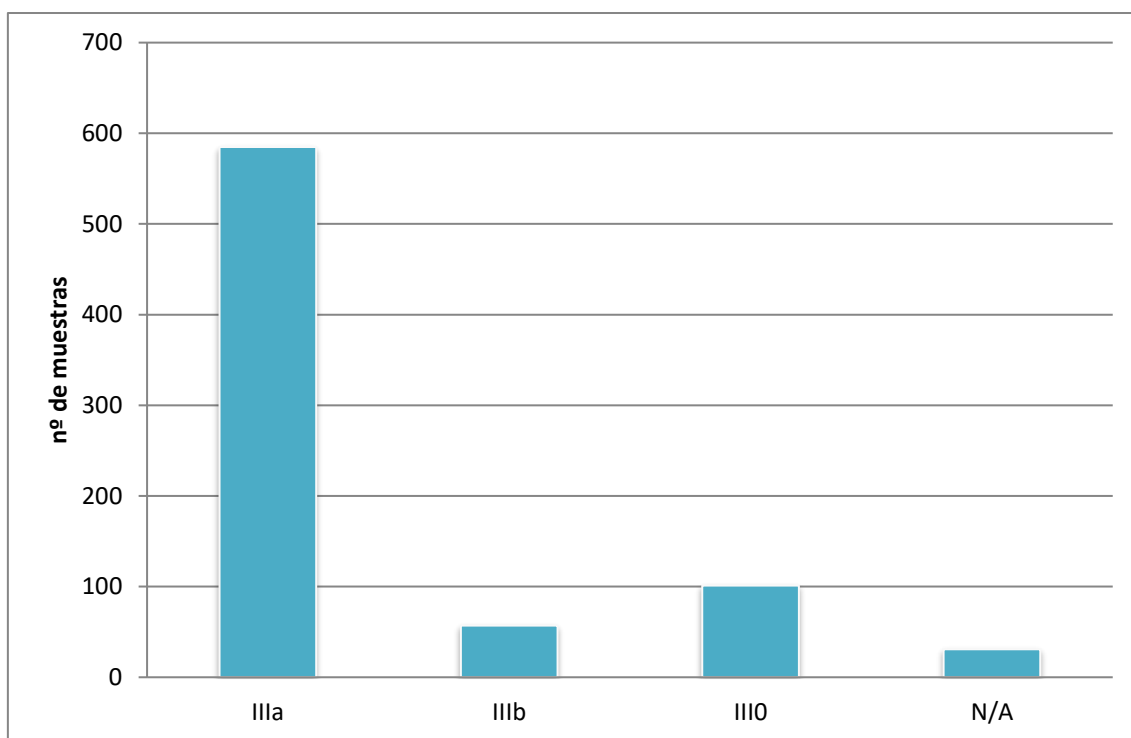


Fig. 66- Número de muestras por fases cronocultural.

El número de muestras que se adscriben a contextos domésticos son 719 y a contextos funerarios 41. Un grupo de 14 vasijas con características típicas argáricas proceden de superficie¹¹, por lo que no se adscriben a ninguna estructura. Pese a esta limitación, éstas fueron seleccionadas por la información de interés que proporcionan a nivel formal, decorativo y tecnológico.

En relación con las unidades habitacionales, en la fig. 67 se representa el número de muestras cerámicas seleccionadas por espacios dentro del yacimiento de Peñalosa, indicando las categorías funcionales de las mismas. Hay que señalar que de la UH VIII y UH XVII no se han obtenido muestras para estudio ya que estas áreas aún se encuentran poco excavadas, por lo que la muestra cerámica es muy reducida y su grado de conservación es mediocre.

A continuación, se detalla el número de muestras obtenidas por cada UH en función de sus categorías funcionales, su cronología y sus contextos:

En la UH I, se escogieron 45 vasijas procedentes de la fase IIIA, todas adscritas a contextos domésticos. Una de éstas no tiene adscripción cronocultural ya que se halló

¹¹ Éstas fueron localizadas en prospecciones realizadas en la ladera oeste y en la ladera norte.

en los niveles superficiales de esta estructura. Los recipientes asociados a consumo han sido 17 (botellas, fuentes, cuencos y vasos carenados y simples), 18 a preparación (cazuelas y ollas globulares, ovoides y de paredes y borde abiertos) y ocho a almacenamiento de alimentos (orzas carenadas y simples). Dos piezas no se han podido adscribir a una categoría funcional específica pues no han podido ser reconstruidas por sus reducidas dimensiones, aunque se han seleccionado por presentar decoración tipo protocogotas.

La UH II se compone por 38 cerámicas procedentes de la fase IIIA y de contextos domésticos. De éstas, 21 se asocian al consumo (copas, fuentes y platos de forma simple, cuencos carenados y simples y vasos carenados), siete a la preparación (lebrillo, ollas globulares y ovoides) y siete al almacenamiento de alimentos (orzas de forma simple). Tres fragmentos han sido seleccionados por presentar decoración, aunque no han podido ser reconstruidos.

La UH III está formada por 42 piezas, las cuales proceden de la fase IIIA. De esta unidad, la mayor parte de los elementos son de contextos domésticos, aunque cinco de ellos se hallaron en sepulturas. En cuanto a los grupos funcionales, 20 cerámicas están relacionadas con el consumo (vasos, fuentes y cuencos carenados y simples y paletas), ocho con la preparación (cazuelas y ollas globulares y ovoides) y cinco con el almacenamiento de alimentos (orzas). Por otra parte, cuatro fragmentos se encuentran decorados, aunque de ellos no ha podido definirse la forma. Los ajuares de las sepulturas están formados por tres cuencos y dos ollas.

En la UH IV, se han seleccionado 57 fragmentos, de los cuales ocho se hallaron en contextos funerarios y el resto proviene de ambientes domésticos. Todas se adscriben a la fase IIIA. Otro pertenece a niveles superficiales y, por lo tanto, no tiene adscripción cronocultural. En cuanto a las categorías funcionales, 19 son para consumo (botellas, copas, fuentes, cuencos carenados y simples), 11 para preparación (lebrillos y ollas ovoides y de paredes abiertas) y 17 para almacenamiento de alimento (orzas). Se ha seleccionado también un crisol que servirá para establecer comparaciones a nivel tecnológico con otras vasijas de contextos domésticos que presentaban características

peculiares¹². Otros dos fragmentos son amorfos y han sido seleccionados por sus atributos decorativos. Las siete vasijas de las sepulturas son de consumo (botellas, cuencos y vasitos).

En la UH V, se han muestreado 15 cerámicas adscritas a la fase IIIA, todas pertenecientes a contextos domésticos. Una de ellas no ha podido vincularse con ninguna fase cronocultural, pues se encontró en niveles superficiales. De estas piezas, siete están destinadas al consumo, tres a la preparación y tres al almacenamiento de alimento. Otras dos de ellas se han seleccionado por su decoración. Pese a esto, fue escogida ya que permitía su reconstrucción morfométrica.

En la UH VI, las 53 vasijas seleccionadas pertenecen a la fase IIIA, de las cuales dos proceden de contextos funerarios y el resto de ambientes domésticos. Un vaso hallado en los niveles superficiales de esta estructura no ha podido adscribirse a ninguna fase. De este conjunto, 32 cerámicas están destinadas al consumo (fuentes, vasos, platos cuencos carenados y simples y paletas), seis a la preparación (ollas ovoides y planas de paredes entrantes) y siete al almacenamiento de alimento (orzas). Seis muestras no reconstruibles fueron escogidas por su decoración. El ajuar funerario lo compone una olla y un cuenco.

En la UH VII, hay un conjunto muy extenso de 109 cerámicas. La mayor parte de las muestras proceden de contextos domésticos, aunque existe un grupo relativamente grande de 15 recipientes asociado a sepulturas. La fase IIIA se compone por 70 vasijas, mientras que la fase IIIB por 39. De este conjunto, 46 se asocian al consumo (fuentes, cuencos y vasos carenados y simples, botellas, platos carenados), 18 a preparación (cazuelas, ollas globulares, ovoides y planas de paredes entrantes) y 11 a almacenamiento de alimento (orzas). Por otro lado, 18 fragmentos amorfos mostraban decoración y otra se escogió bajo el criterio de asa. Por último, los contextos funerarios muestran 11 son vasijas de consumo (cuencos, vasitos y botellas), una olla y tres orzas empleadas a modo de urna (*pithos*).

La UH IX se compone de una selección de 68 vasijas, de las cuales 3 pertenecen a contextos funerarios y el resto a contextos domésticos. En esta unidad están

¹² Esta información se encuentra en el Capítulo VI.

representadas todas las fases cronoculturales de Peñalosa, de las cuales 47 muestras son de la IIIA, siete de la IIIB y diez de la III0. De todas éstas, 47 se asocian con el consumo (fuentes simples, vasos, platos y cuencos carenados y simples), 11 con la preparación (ollas globulares, ovoides y planas de paredes entrantes) y tres con el almacenamiento de alimento (orzas). Los ajuares funerarios están formados por tres cuencos. Otros cuatro fragmentos no han podido ser reconstruidos a nivel formal, pero han sido escogidos por su decoración.

En la UH X se concentra el mayor número de muestra de todo el poblado (132), pues esta casa fue excavada en las últimas campañas y buena parte de sus materiales no han sido estudiados hasta el momento de forma pormenorizada. Bajo esta premisa, se hacía necesario un estudio en profundidad de esta UH. En esta estructura se encuentran representadas las tres fases adscritas a los niveles del bronce, donde 73 muestras se asocian a la fase IIIA, 51 a la fase III0 y siete a la fase IIIB y tan sólo un fragmento ha sido localizado en niveles superficiales. La mayor parte de las vasijas pertenecen a contextos domésticos, aunque hay que destacar un pequeño grupo de cinco cerámicas que se asocian a contextos funerarios. Dentro de esta unidad, 71 pertenecen a vasijas de consumo (copas, platos carenados, fuentes simples, vasos y cuencos de forma simple y carenada), 29 a preparación (ollas globulares, ovoides y planas de paredes entrantes), 20 a almacenamiento de alimento (orzas de forma simple y carenada) y una a metalurgia (crisol). Seis fragmentos han sido seleccionados por su decoración protocogotas y otra por contar con rasgos tecnológicos peculiares, aunque ninguna de estos ejemplares ha podido ser reconstruido. Por último, los ajuares funerarios están compuestos por cuatro ollas y un vasito carenado.

La UH XI se compone por 58 muestras, de las cuales dos se vinculan con contextos funerarios y el resto con domésticos. Las muestras por fases de esta UH son: IIIA (54 muestras), IIIB (dos muestras) y III0 (dos muestras). Del conjunto, 34 pertenecen a vasijas de consumo (cuencos de forma simple, vasos y fuentes de forma simple y carenada), diez a preparación (ollas globulares y ovoides) y ocho a almacenamiento de alimento (orzas). Otros tres fragmentos presentan decoración protocogotas y uno ha sido seleccionado por el criterio de fondo. Ninguno de estos cuatro últimos ha podido

reconstruirse. Las sepulturas están compuestas por dos recipientes de consumo (un vaso y un cuenco).

De la UH XII se extrajo para estudio un vasito carenado y otro fragmento de una vasija decorada protocogotas. Ambos fragmentos proceden de contextos domésticos y se adscriben a la fase IIIa.

De la UH XIII se escogieron cuatro vasijas, todas adscritas a la fase IIIA y a contextos domésticos. Éstas se asocian con recipientes de consumo de alimentos (tres cuencos y un vaso).

En la UH XIV, aparece un grupo de 16 vasijas procedentes de la fase más reciente del yacimiento (III0) y de contextos domésticos. Del conjunto cerámico que conforma este espacio, 13 muestras están vinculadas con el consumo (cuencos, platos y fuentes de forma simple y vasos de forma simple y carenados), una a la preparación (ollas ovoides) y otra al almacenamiento de alimentos (orzas). Una de las cerámicas ha sido seleccionada por su decoración, ya que no ha podido extraerse su forma.

Las vasijas seleccionadas para la UH XV son dos cuencos de forma simple pertenecientes a la fase IIIa y a contextos domésticos.

La UH XVI está constituida por 54 vasijas. Todas proceden de contextos domésticos, a excepción de un vaso y un *pithos* funerarios. De éstas, 41 pertenecen a la fase IIIA y 11 a la fase III0. Dos piezas no se adscriben a ninguna fase ya que se localizaron en niveles superficiales dentro de esta estructura. En los contextos domésticos, 38 se asocian con el consumo (botellas, copas, cuencos de forma simple, vasos de forma simple y carenada y fuentes carenadas), nueve con la preparación (ollas globulares y ovoides) y una con el almacenamiento de alimentos (orzas). Cuatro muestras no han podido ser reconstruidas pero han sido seleccionadas por mostrar rasgos decorativos y tecnológicos de interés.

La muestra escogida de la UH XVIII se compone por 16 cerámicas, de las cuales una se adscribe a la fase IIIA, diez a la fase III0 y otras cinco se encontraron en los niveles superficiales de esta estructura. La mayor parte de estas vasijas (un total de siete) se asocian a recipientes de consumo (vasos carenados, fuentes y cuencos), mientras que

una es una vasija de preparación (olla) y otras tres de almacenaje (orza) de alimentos. Cinco fragmentos presentan decoraciones, aunque de éstos no ha podido reconstruirse su forma.

Las cerámicas de la UH XIX son diez, todas procedentes de la fase IIIA y de contextos domésticos. Cinco recipientes se asocian al consumo (cuencos y platos carenados), tres a la preparación (ollas) y uno al almacenamiento (orza) de alimentos. Otro ejemplar fue seleccionado por su decoración.

En la UH XX, la mayor parte de las muestras (siete) pertenecen a la fase IIIA, aunque también se ha registrado una en niveles de la fase IIIB y otra de la fase III0. Todas son de contextos domésticos. Cinco de las vasijas se asocian con el consumo (cuencos, vasos y una copa) y otras tres con la preparación (ollas) de alimento. Sólo un fragmento fue seleccionado por su decoración.

La muestra de la UH XXI se compone por ocho recipientes, de los cuales uno pertenece a la fase III0, y otros dos a la fase IIIA. El resto fue recogido de niveles superficiales dentro de esta estructura. Tres de las vasijas seleccionadas se destinan al consumo de alimento (cuencos y vasos) y dos a actividades metalúrgicas (crisoles). Otras tres destacan por la particularidad de su decoración, aunque su forma no pudo ser reconstruida.

Por último, un conjunto de 14 vasijas fueron localizadas en niveles superficiales en la Ladera oeste (LW), en la ladera norte (LN) y en la terraza inferior del yacimiento. Los niveles superficiales en los que se hallaron estas cerámicas limitan la adscripción de estas piezas a determinados contextos o cronologías. Sin embargo, sus atributos morfométricos, decorativos y tecnológicos, resultaban de gran interés para el presente estudio. En la LW, cuatro cerámicas se asocian a recipientes de consumo (cuencos y vasos) y dos de preparación de alimento (queseras). Otros tres pertenecen a fragmentos amorfos con decoración protocogotas. Por otro lado, una olla fue encontrada en los niveles superficiales de la terraza inferior y dos ollas, un vaso carenado y un plato carenado tipo Monachil en la LN, las cuales fueron seleccionados por el criterio de morfometría.

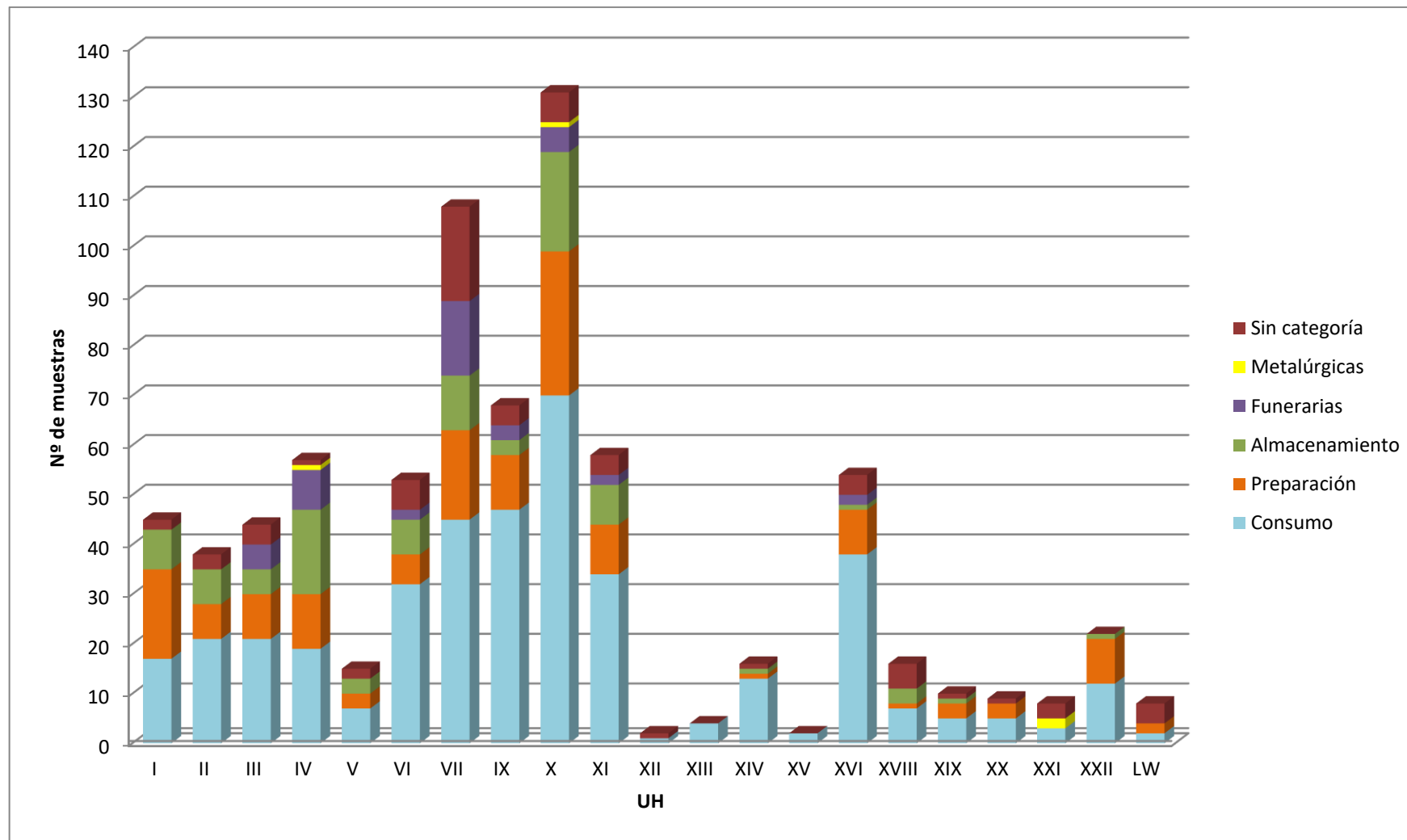


Fig. 67- Número de muestras estudiadas por categorías funcionales dentro de cada unidad habitacional de Peñalosa.

Este número de muestras ha sido suficiente para abordar los objetivos que se han planteado en este trabajo. A partir de éstas se podrán establecer asociaciones tipológicas, tecnológicas y decorativas entre los diversos elementos del conjunto cerámico. Asimismo, la representación de todas las fases cronoculturales permitirá definir una evolución técnica a nivel diacrónico a través de las diferentes fases de la Edad del Bronce que conforman Peñalosa, así como los posibles usos de los espacios delimitados del yacimiento a partir del registro cerámico.

Selección de los sedimentos

Además de cerámicas, se han muestreado y analizado sedimentos del entorno de Peñalosa con el fin de establecer los posibles puntos de extracción de la materia prima, valorando todos los escenarios posibles a través de la comparación de la composición de las vasijas con las muestras de suelos. Esta información se obtendrá a partir de la aplicación de las diversas técnicas arqueométricas empleadas, que se desarrollarán en sus respectivos apartados.

Para este muestreo se emplearon las hojas del Instituto Geológico y Minero de España (hojas 885 y 905). En éstas se localizaron las grandes formaciones geológicas del entorno del yacimiento (en un radio aproximado de 7 km) con el fin de obtener una perspectiva lo más amplia y completa posible de la composición mineralógica de los sedimentos en torno a este enclave.

La selección de los sedimentos en campo se realizó teniendo en cuenta diferentes criterios de composición, coloración y las zonas geológicas más representativas del entorno del poblado (fig. 68). Así se obtuvieron un total de siete sedimentos distintos, de los que se tomaron diversos puntos mediante un GPS Garming etrex 30 en un sistema de coordenadas UTM (tab. 13).

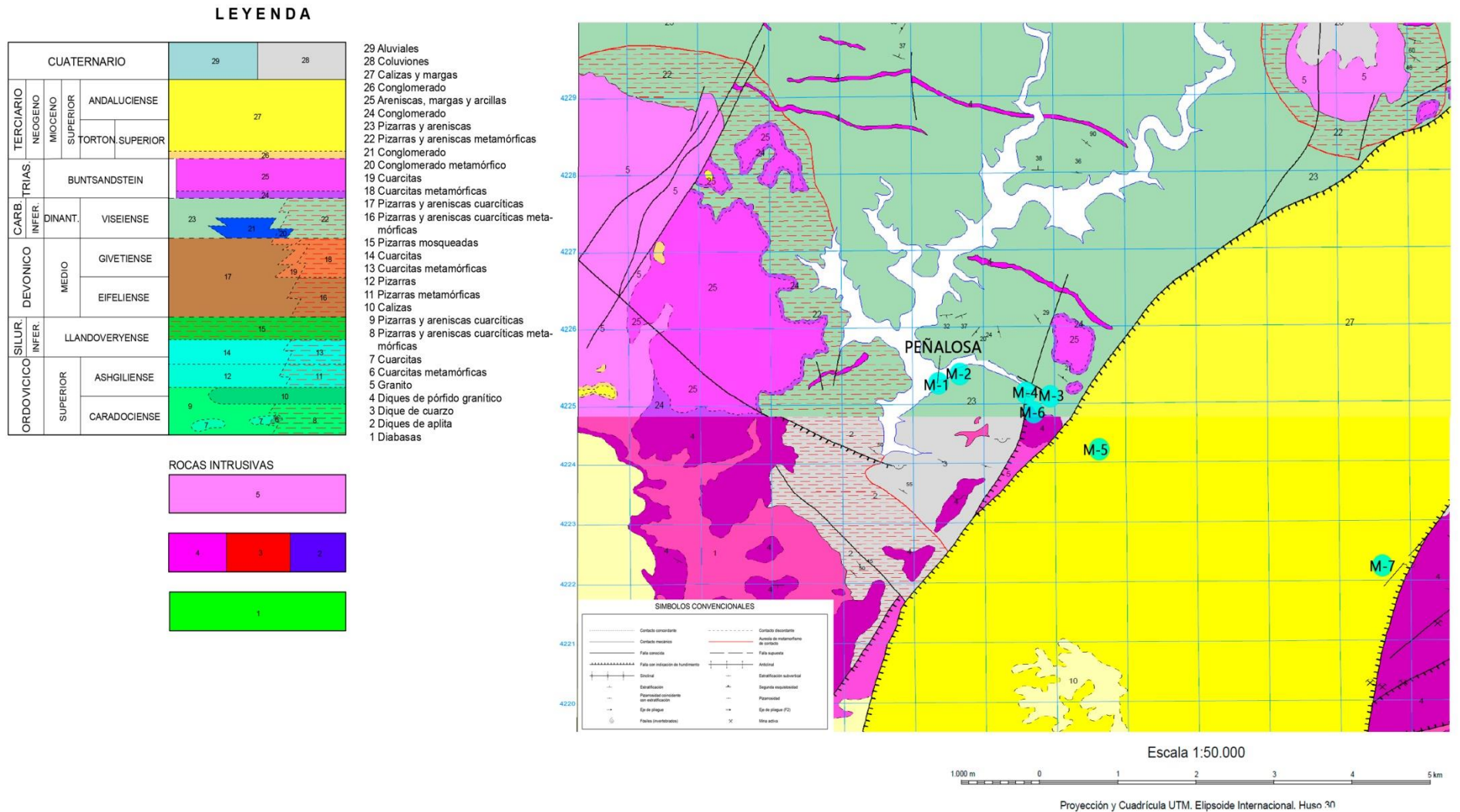


Fig. 68- Localización de las diferentes zonas en los círculos azules (elaboración propia a partir de las hojas 884 y 905 del IGME).

Muestra	LATITUD	LONGITUD	MSNM
M-1	38 17088	-3 79611	356
M-2	38 17087	-3 79599	358
M-3	38 16725	-3 77577	337
M-4	38 16721	-3 77579	340
M-5	38 16370	-3 75920	360
M-6	38 15387	-3 73931	360
M-7	38 14436	-3 72977	357

Tab. 13- Coordenadas UTM de las muestras de sedimentos seleccionadas para análisis.
(MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar).

Los sedimentos M-1, M-2, M-3, M-4, M-6 proceden de pizarras y areniscas formadas durante el período Carbonífero Inferior (IGME, 884). Por otro lado, la M-5 y la M-7 se asocian a rocas calizas y margas del Mioceno Superior (IGME, 804, 905). En la fig. 69 se han representado los diversos sedimentos, donde se aprecian las diferentes coloraciones de los mismos, las cuales vienen determinadas por la composición mineralógica y química de la que se componen.

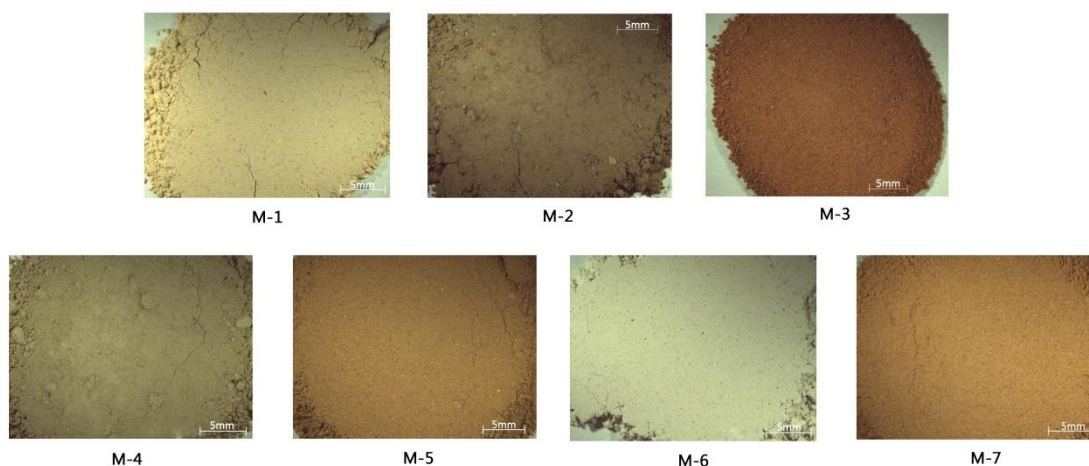


Fig. 69- Sedimentos muestreados reducidos a polvo.

Los sedimentos M-1 y M-2 fueron recogidos en el área más cercana al yacimiento de Peñalosa. Como se puede observar en la imagen, la coloración del sedimento M-1 es beige, mientras que el M-2 es de color marrón y es un suelo rico en materia orgánica. Ambas presentan una textura limosa, aunque el M-2 también contiene gravas.

Por otro lado, la zona de los sedimentos M-3, M-4 y M-6 se encuentra a aproximadamente 2 km del yacimiento. La muestra M-3 se trata de un sedimento de arenisca de color rojizo y textura arenosa. El sedimento M-4 también procede de una

zona rica en areniscas, aunque su apariencia es grisácea y su textura es más limosa que el anterior sedimento. El M-6 es el que más difiere con respecto al resto de sedimentos, con una coloración blanquecina y una textura arcillosa.

Por último, las muestras M-5 y M-7 se localizaron en una zona más alejada del yacimiento, el M-5 en torno a 3 km y el M-7 a 7 km. Ambos tienen una textura limo-arcillosa y una coloración marrón. Los dos se sitúan en un terreno donde abundan las rocas calizas, aunque en el área del M-7 también se detectaron algunos afloramientos de conglomerados.

Técnicas y métodos analíticos

El estudio tecnológico comprende dos tipos de examen: un análisis de superficies y un análisis arqueométrico. En el primer caso, se han observado aquellas trazas o huellas resultantes del proceso de fabricación que son visibles en las superficies de la cerámica. En segundo lugar, se han empleado técnicas analíticas procedentes de las Ciencias de la Tierra que permiten extraer información técnica que a simple vista no es posible obtener.

Las técnicas analíticas aplicadas en este trabajo han sido las siguientes: estereomicroscopía, petrografía mediante lámina delgada, difracción de rayos X, fluorescencia de rayos X, microscopio electrónico de barrido y espectroscopía de infrarrojos por transformada de Fourier.

Cada una de estas técnicas aporta información concreta acerca del proceso de producción cerámica, además de complementarse entre ellas con el objetivo de ofrecer unos resultados lo más precisos posibles.

Estas técnicas se han aplicado de forma jerárquica (fig. 70), con el fin de optimizar tiempo y recursos. Esto se debe a que el proceso de preparación de las muestras o el propio análisis que requieren algunas de estas técnicas resultan muy costosos, lo que ha obligado a establecer un método con el que poder obtener la máxima información con un número de muestras lo más representativo posible del conjunto cerámico. Aquí

se describirá brevemente el protocolo analítico empleado, aunque se profundizará más acerca de su procedimiento en el apartado de metodología.

En primer lugar, se ha empleado la estereomicroscopía con lupa binocular (ELB), pues esta técnica no supone un coste excesivo ya que sólo se requiere el acceso al instrumental. Ésta ha resultado ser de gran ayuda en el estudio de conjuntos cerámicos grandes (Gámiz, 2018; Coria, 2021), pues permite establecer asociaciones cerámicas válidas como paso previo a otras técnicas analíticas más precisas. De ésta se obtienen agrupaciones cerámicas que comparten rasgos técnicos similares, a partir de las cuales obtener muestras representativas. Este número de muestras, más reducido pero representativo de un conjunto más amplio, se someterá a otro tipo de técnicas analíticas más costosas, pero más precisas. Así, con el fin de obtener la composición mineralógica y química de la cerámica, se empleó DRX y FRX. Estas técnicas han permitido analizar un conjunto relativamente amplio de muestras y con ellas se puede obtener información técnica de las vasijas, así como de la procedencia de la materia prima con la que se fabricaron. Para la caracterización del patrón textural de la pieza, se emplea la petrografía mediante lámina delgada (PLM). La preparación de las láminas para esta técnica es muy costosa, lo que obliga a trabajar sobre un conjunto de muestras reducido¹³. El microscopio electrónico de barrido (MEB) ha sido empleado para responder a cuestiones muy concretas sobre la estructura de la matriz y la composición química de algunos de los componentes que conforman las pastas. Por último, se ha aplicado espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR) y microfluorescencia de rayos X (μ -FRX) para el estudio de las pastas blancas que rellenan las decoraciones protocogotas de algunas vasijas. En la fig. 71 se representa la cantidad de muestras sometida a cada una de las técnicas analíticas aplicadas en este estudio.

¹³ Hay que tener en cuenta que no siempre hay suficiente muestra para cada una de las analíticas aquí mencionadas, lo que también puede limitar el análisis cuando se trata de fragmentos de tamaño reducido o decorados.

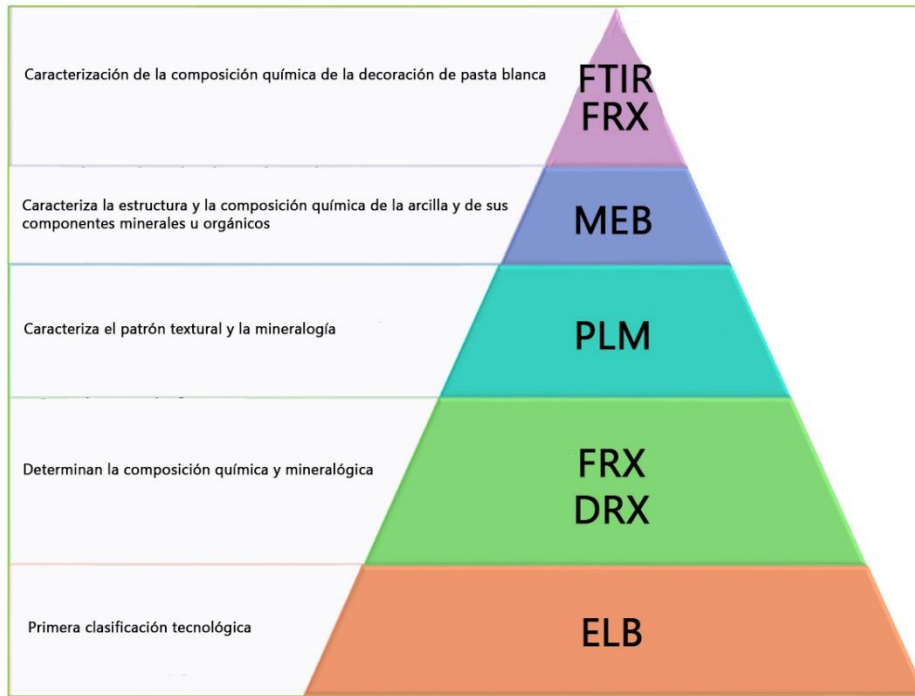


Fig. 70- Escala de aplicación de las diferentes técnicas analíticas y la información que puede obtenerse con ellas en los estudios cerámicos. ELB (Estereomicroscopía con lupa binocular); DRX (difracción de rayos X); FRX (fluorescencia de rayos X); PLM (petrografía mediante lámina delgada); MEB (microscopio electrónico de barrido); FTIR (espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier).

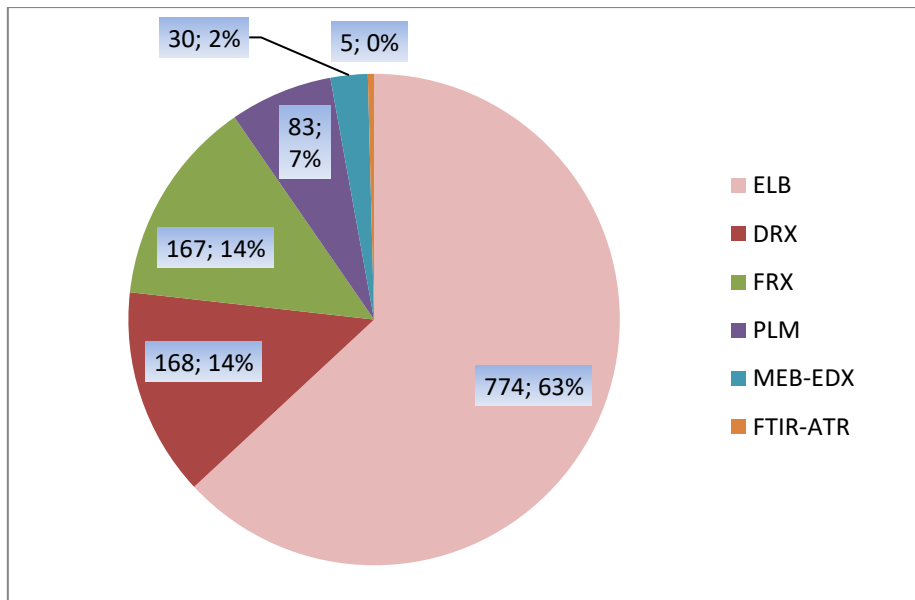


Fig. 71- Cantidad de muestras cerámicas por técnica analítica. ELB (estereomicroscopía con lupa binocular); DRX (difracción de rayos X); FRX (fluorescencia de rayos X); PLM (petrografía mediante lámina delgada); MEB (microscopio electrónico de barrido); FTIR (espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier).

Análisis de las superficies: Identificación de las macrotrazas

El análisis de las superficies, también denominado estudio de macrotrazas (García Roselló, 2010; Dorado, 2019), ha sido muy empleado en los trabajos ceramológicos, aunque han sido pocos los que han profundizado en la sistematización de su metodología. Para la identificación de estas trazas se han empleado datos etnoarqueológicos, experimentales y/o arqueométricos (Rye, 1981; Balfet, 1986; Huysecom, 1994; Gelbert, 2000; Martineau, 2001; 2005; Livingstone, 2000, 2007; Vidal y García Roselló, 2009; García Roselló, 2007, 2008, 2010; García Roselló y Calvo Trías, 2013, 2019; Pikirayi y Lindahl, 2013; Roux, 2016; Biagetti y Lugli, 2016; Dorado, 2019; Padilla, 2019). En el presente trabajo, la identificación de estos elementos se ha realizado en base a la metodología planteada por García Roselló (2010) en su tesis doctoral, de la cual se han empleado determinados items para la caracterización de las producciones de Peñalosa. Sin embargo, esta metodología se ha adaptado a nuestro caso de estudio, pues en muchos casos no se han podido precisar ciertos rasgos propuestos por este autor, ya que en ocasiones una misma traza¹⁴ puede relacionarse con diferentes operaciones técnicas (Gelbert, 2000), con su uso o con factores postdeposicionales (García Roselló, 2010). Asimismo, cada caso de estudio presenta sus particularidades en la forma de producir cerámica, pudiendo existir otras variantes en los patrones de fabricación.

a) Metodología

Se ha realizado una lectura sistemática de todas las superficies de las cerámicas seleccionadas para la realización de esta tesis (774). El estudio de las macrotrazas permite registrar marcas tecnológicas que hayan quedado plasmadas tanto al exterior como al interior de la vasija y que aporten información acerca de su manufactura. Gracias a este trabajo, realizado mediante una mera observación directa, se ha

¹⁴ El concepto de traza o huella se refiere al conjunto de deformaciones o alteraciones en la superficie de la vasija, efectuadas por una herramienta o por las propias manos (Calvo *et al.*, 2004; García Roselló, 2007, 2010). Estas huellas pueden ser organizadas en patrones, que permiten identificar la acción técnica realizada por el productor cerámico.

obtenido información acerca de determinados aspectos técnicos¹⁵ llevados a cabo por el productor durante la fabricación (fig. 72).

En ocasiones, el examen de superficies se ha complementado con el de la sección a través de estereomicroscopía pues, aunque ambas estén estrechamente ligadas, los tratamientos superficiales y la exposición al fuego pueden conferirles a sendas partes características muy diferentes (Gámiz *et al.*, 2013). Por ello, se han distinguido dos áreas de análisis en la propia cerámica: superficie y sección. La observación mediante estereomicroscopía se ha realizado siguiendo la amplia metodología establecida para el estudio de las cerámicas a través de estereomicroscopía (Capel y Delgado, 1978; Capel *et al.*, 1983, Echallier, 1984; Orton *et al.*, 1997; Velde y Druc, 1999; Cuomo di Caprio, 2007; Buxeda y Tsantini, 2009; Albero, 2011; Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018; Dorado, 2019). Asimismo, a través de ELB se obtuvieron imágenes de la superficie de aquellos fragmentos que presentaron marcas de especial interés tecnológico (marcas de modelado, trazas de aplicación de los tratamientos superficiales, marcas de hollín por uso, decoraciones, etc.). La información obtenida de estos análisis fue recogida en el Anexo II.

¹⁵ El concepto de técnica se puede entender como la combinación de varios procesos que se articulan unos con otros, con ajustes y dependencias recíprocas en un grado de su sucesión o convergencia (Lemmonier, 1989). Aunque este proceso conlleva determinadas habilidades que dependen de la pericia del productor: “*la Técnica se define como el conjunto de procedimientos que utiliza un oficio en el proceso de fabricación de un material, donde los individuos pueden tener más o menos habilidad para usar esos procedimientos y recursos, lo que se ha definido como saber hacer*” (Mannonia y Giannichedda, 1994: 19).

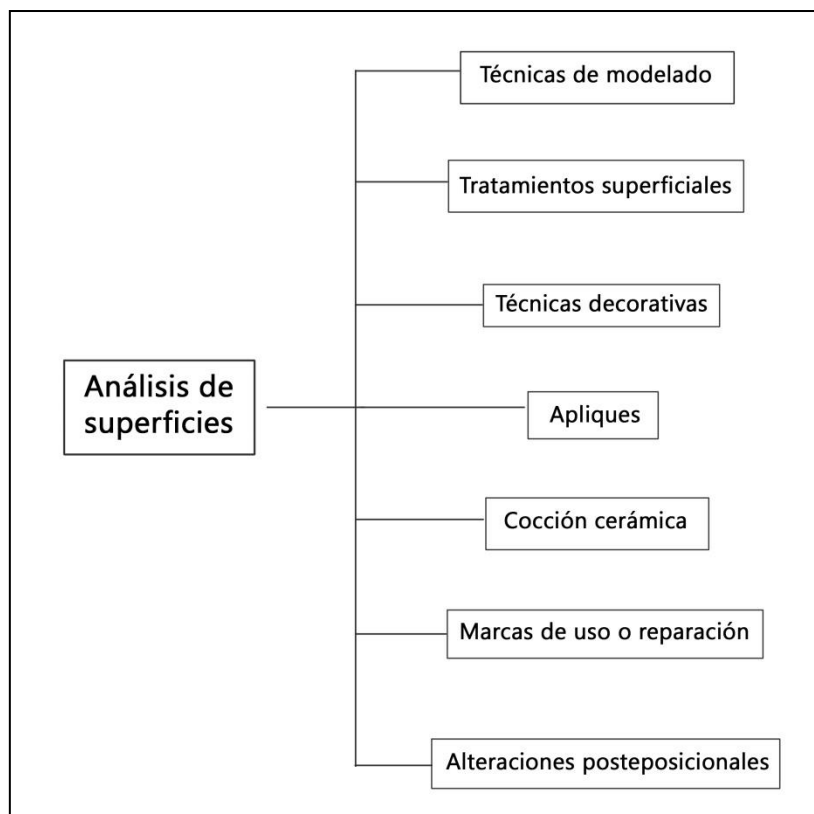


Fig. 72- Información que puede aportar el estudio de las superficies en los estudios cerámicos.

A continuación, se desarrollarán los rasgos observables mediante el examen de macrotrazas que permiten identificar determinados gestos y técnicas empleadas por el productor durante la secuencia de producción cerámica.

b) Técnicas de modelado

En aquellos casos donde el tratamiento superficial de la vasija no ha sido suficientemente intenso, se pueden observar marcas del proceso de modelado. Las técnicas de modelado a mano más documentadas en la Prehistoria son: urdido, placas, ahuecado y moldeado (García Roselló, 2010, 2013). En este trabajo se señalan las técnicas de confección cuyas macrotrazas están bien definidas, aunque existen diferentes variables en la aplicación de éstas, las cuales son más difíciles de detectar por la propia complejidad que presenta su identificación. Ejemplo de esto puede ser el paleteado, la paleta y yunque, el martilleado, etc. (García Roselló, 2010).

El urdido o rollos de columbí consiste en la superposición de rollos de arcilla que posteriormente serán unidos mediante algún tratamiento superficial para formar el cuerpo de la vasija (Heras y Martínez, 1992; García Roselló y Calvo, 2013). El grosor y la longitud de estos rollos varían según la tradición del artesano (Pierret, 1995: 24; García Roselló, 2010:163). Esta técnica es visible en superficie y en sección por las zonas cóncavas y convexas que produce su superposición, además de por la diferencia de grosor que deja la unión entre rollos (fig. 89) (Rye, 1981; Balfet *et al.*, 1984; Livigstone, 2001; Martineau, 2001; García Roselló, 2010). Este tipo de modelado es fácil de detectar, aunque más complejo es precisar su sistema de aplicación y ensamblaje (García Roselló, 2010: 389).

En ocasiones, la aplicación de rollos en la superficie se realiza para engrosar la pieza o para colocar una moldura exterior o repié (García Roselló, 2010: 177). Muchas veces se quedan plasmadas las rebabas en el borde de la vasija por la adición de estos rollos, muy frecuentes en el caso de grandes recipientes como las orzas o las ollas (fig. 91). También se emplean para los diversos apliques (funcionales o decorativos) que se añaden al cuerpo de la vasija, como es el caso de los cordones lisos, o también para algunos elementos de aprehensión como los mangos cilíndricos (fig. 90).

El modelado mediante placas es similar al anterior, aunque en lugar de superponer rollos, este proceso se hace mediante láminas planas de arcilla y de tendencia cuadrangular (Pierret, 1995: 25). Las placas se pueden aplanar mediante presión, con las propias manos, o empleando algún instrumento (García Roselló, 2010: 166). Al igual que ocurría con los rollos de columbí, éstas se unen presionando unas con las otras o mediante el arrastrado de la arcilla (García Roselló, 2010). El sistema es tan parecido al del urdido, que en muchas ocasiones puede llevar a confusión con esta técnica (Palomar, 2005). Esto ocurre cuando los rollos de columbí se estiran sobremanera y en la superficie adoptan una forma casi aplanada (García Roselló, 2010: 167).

Las técnicas de unión de estos rollos o placas pueden hacerse de forma manual, mediante espátula o paleteado. Este último caso consiste en utilizar una especie de paleta que puede estar realizada en madera, cerámica cocida o piedra, e ir uniendo los

rollos mediante percusión. Con el objetivo de evitar que la vasija ceda al interior fruto de este bateado, suele usarse un canto rodado al interior, palas o la mano como oposición al golpe, tal y como se ha registrado a través de etnoarqueología (May y Tucson, 1982). Este paletado en ocasiones se suele aplicar progresivamente conforme se van colocando hileras de rollos o placas (Petrequin y Petrequin, 1999).

En ocasiones, también se emplea el adelgazado de los rollos de columbí para darles mayor uniformidad al grosor de la vasija. A veces estos rollos se han estirado y adelgazado tanto que son difíciles detectar.

También se pueden observar marcas de ahuecado, visibles gracias a las huellas de arrastre de la arcilla (fig. 92), conocidas asimismo como surcos (Rye, 1981, Livingstone, 2001) o depresiones (Gelbert, 2000). Estos surcos tienden a ser alargados y se localizan generalmente en el interior de la pieza en sentido vertical (García Roselló, 2011).

Por último, se encuentra el modelado a molde o moldeado. A través del registro etnoarqueológico, se han documentado diferentes tipos de moldes en la producción cerámica (cestería, cerámicas, calabazas, cocos, etc.) (García Roselló, 2010). Este tipo de modelado se realiza aplicando arcilla sobre alguno de los moldes mencionados y se presiona sobre el mismo, con el fin de que la arcilla adopte su forma. El moldeado se puede detectar gracias a los negativos que estos moldes dejan en superficie (Rye 1981; Huysecom, 1994; Gelbert, 2000) o, según otros autores (Rye, 1981; Balfet *et al.*, 1986), a las diferencias de textura entre superficies. Sin embargo, en este último caso puede deberse también a determinados tratamientos de superficie (García Roselló, 2010).

En contextos prehistóricos, son más evidentes los moldes de cestería, ya que sus improntas se suelen apreciar fácilmente en la superficie (Rovira, 2006; Vico, 2018a), como se mostrará más adelante para el caso de Peñalosa. En ocasiones, esta técnica puede aplicarse de forma mixta, por ejemplo, empleando el molde para la confección de la base y el resto del cuerpo mediante rollos de columbí u otro tipo de modelado (García Roselló, 2010). En ocasiones, las improntas que deja el propio molde pueden tener un sentido decorativo, ya que, al presionar la arcilla sobre moldes de tejido vegetal, quedan marcadas las improntas en las paredes de la cerámica (García Roselló,

2010). Por tanto, el productor no regula la superficie, dejando este relieve en la superficie. Sin embargo, los productores de Peñalosa prefieren una regularización de la superficie, por lo que las marcas de molde detectadas son anecdóticas en el caso de las cerámicas empleadas en labores culinarias o funerarias, aunque, por el contrario, estas marcas son más evidentes en las vasijas horno destinadas a la metalurgia (Contreras y Dueñas, 2010).

c) Tratamientos superficiales

Los tipos de tratamiento superficiales más documentados en la Prehistoria son: alisado, espatulado y bruñido. Estos acabados se aplican con el fin de eliminar poros y grietas que puedan afectar a la estructura de la vasija, además de otorgarle impermeabilidad o incrementar su resistencia (García Roselló y Calvo, 2006; García Roselló, 2010; Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018). También se debe incluir dentro de los tratamientos superficiales el engobe, pues su aplicación puede deberse a factores tanto funcionales, decorativos como de reparación.

El alisado hace alusión a aquellos casos en los que se ha uniformado la superficie, pero ésta mantiene una apariencia *áspera o grumosa* (Gelbert, 2000; Gámiz, 2018) al haber sido homogeneizada con la propia mano, entendiendo por homogeneización las acciones técnicas aplicadas con el fin de unificar la superficie de la pasta y darle un grosor homogéneo (García Roselló, 2010: 156). Por el contrario, el espatulado emplearía algún tipo de instrumento a modo de espátula (huesos o cortezas), que deja como resultado superficies con huellas en forma de estrías (Gámiz *et al.*, 2013). Estos tratamientos se llevan a cabo mientras la arcilla se encuentre modelable (Padilla, 2019).

El bruñido consiste en frotar la superficie cerámica con algún objeto liso para eliminar todo tipo de poros e impurezas (posiblemente un canto rodado, cuero o hueso). Éste se diferencia del espatulado en la intensidad con la que se aplica (Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018). En este caso, la intensidad es muy elevada y el resultado es una superficie muy brillante, llegando a alcanzar en ciertos casos una apariencia casi metálica. Algunos autores consideran que la brillantez del bruñido está condicionada

por las características de la arcilla, su consistencia y el instrumento empleado para su aplicación (Balfet, 1984). Para que el bruñido pueda ser aplicado, la vasija debe de estar en estado de cuero (García Roselló, 2010; Padilla, 2019).

El bruñido puede cumplir con un doble propósito: decorativo o/y funcional. Decorativo por el propio acabado de su superficie, que le confiere un valor estético elevado; y funcional, porque al reducir considerablemente el número de poros provee a la vasija de un carácter impermeabilizante, lo que favorece el uso del recipiente para consumo, preparación y almacenamiento de alimentos. Además, este tratamiento le otorga a la vasija mayor resistencia y durabilidad (Gámiz, 2018).

En cuanto al engobe, el añadido de esta capa de arcilla disuelta en agua mejora la apariencia de la vasija, reduce su porosidad y en ocasiones le otorga una coloración rojiza (García Roselló, 2010: 185). Suele aplicarse cuando el recipiente está en estado de cuero y después se bruñe, pues así se logra esparcir mejor esta capa y favorece la adhesión a la superficie (García Roselló, 2010: 473). Los engobes que no han sido sometidos a un posterior bruñido desaparecen con mucha facilidad (García Roselló, 2010: 473). Su aplicación puede realizarse con las manos, con algún utensilio (trapo, brocha) o por inmersión de la pieza en un baño de engobe (García Roselló, 2010). Éste se puede añadir tanto al exterior como al interior de la vasija.

El engobe es fácil de detectar siempre que el color de éste sea diferente al del resto de la pasta y siempre que no se haya aplicado de manera uniforme. Si por el contrario, esta capa se mantiene completa y no se aprecia tal distinción, se tendrá que recurrir a otras técnicas analíticas que permitan observar la línea de contacto entre la superficie y el resto de capas de la matriz, como por ejemplo la petrografía mediante lámina delgada o MEB.

Por último, también existen superficies no regularizadas y, por lo tanto, se muestran groseras y poco uniformes tal y como se dejó al término de la fase de modelado (Gámiz, 2018). Por lo general, la ausencia de tratamientos de superficie puede estar relacionada con una tradición tecnológica donde no se presta atención al acabado de la superficie, más allá de la *“consecución de una forma que resulte operativa”* (en estos

casos suele haber una amplia variación formal) o a la confección de vasijas destinadas al procesado de alimentos¹⁶ (García Roselló, 2010: 385-386).

d) Apliques y otras técnicas pre-cocción

Otra de las características descriptibles es la forma en la que los elementos de aprehensión (asas, mamelones, lengüetas, etc.) se aplicaron a la cerámica. De esta manera, es posible conocer si estos elementos fueron pellizcados directamente sobre la arcilla fresca, si fueron añadidos uniendo el asa a la superficie de la cerámica mediante el arrastre de la arcilla, o si se hicieron remaches en las asas para insertar estos elementos en orificios realizados en la vasija. Los elementos de aprehensión son añadidos mientras que la arcilla sea plástica, pues facilitará su adhesión.

También se pueden llegar a distinguir las perforaciones de la vasija usadas para prender el recipiente mediante una cuerda de las marcas de reparación de la vasija o lañados (Gámiz, 2018). Las primeras se realizarían con la arcilla fresca, ya que resulta más fácil la ejecución del orificio en la vajilla en estado plástico que en seco, lo que además reduce la probabilidad de que la vasija se fracture. En cambio, el lañado se realizaría con la arcilla cocida, pues este proceso se aplica con motivo de la reparación y reutilización de la vasija. La distinción entre uno y otro se puede observar en la rebaba resultante de las perforaciones realizadas con la arcilla fresca.

Dentro de este apartado también se han recogido las perforaciones funcionales realizadas para la fabricación de las queseras. Éstas también se han aplicado antes de la cocción, visible gracias a la rebaba que dejan de su ejecución. En función de la forma del orificio puede llegar a determinarse el tipo de instrumento y su forma de aplicación.

¹⁶ Este hecho puede relacionarse con la visibilidad de la vasija. Si estas piezas van a sufrir un continuo desgaste y no van a ser expuestas a otras personas, no necesitan profundos acabados de superficie o decoraciones, al contrario que ocurre con las vasijas de consumo (García Roselló, 2010).

e) Secado

El proceso de secado es de vital importancia para la integridad de la cerámica en el horno, ya que es el momento en el que se elimina el agua excedente procedente del proceso de amasado y modelado. Esta parte es quizás la más delicada y la que más experiencia requiere (Padilla, 2019). El tiempo de secado depende de la temperatura y humedad del ambiente¹⁷, teniendo que existir un equilibrio entre ambos factores (Padilla, 2011, 2019).

Un excedente de agua en la arcilla puede llegar a fracturar o deformar la vasija durante la cochura. Cuando esto ocurre, a nivel superficial son visibles las fracturas, desconchados y deformaciones. En función del tipo de grietas y fracturas se puede llegar a conocer la parte del proceso técnico que ha podido causarla (García Roselló, 2010), aunque en nuestro caso muchas veces éstas se confunden con procesos de abandono, postdeposicionales o incluso golpes producidos durante la propia excavación de estas vasijas. Por ello, únicamente se ha identificado la presencia de estos defectos sin profundizar en el origen de su causa.

f) Cocción

La cocción es el momento a partir del cual la estructura plástica de la arcilla pasa a convertirse en un material rígido gracias a la fusión de los minerales del material arcilloso (Rye, 1981). El éxito de esta cocción depende de tres factores (Seseña, 1997: 69): el desarrollo de la temperatura; los ritmos de tiempo de la temperatura; y la atmósfera de cocción. Asimismo, el clima, el tipo de combustible empleado y las diferentes técnicas de carga también influyen en la cocción cerámica (Padilla, 2019: 163). Así, un clima frío y con muchas precipitaciones será desfavorable para el secado de la cerámica, ya que provocará un proceso incompleto, provocando con ello el agrietamiento o el estallido de la vasija con el aumento de la temperatura (Padilla, 2019: 163). El uso de un combustible inapropiado y una mala forma de usarlo puede llegar a producir la pérdida total de la hornada. Por lo tanto, los productores tienen

¹⁷ Los rangos de temperatura óptimos oscilan entre los 10-30 °C y el 50-65 % de humedad (Vidal, 2014: 66).

que saber emplear la madera y la materia orgánica que cubre el horno con el fin de alcanzar y mantener en el tiempo (entre 20 minutos y 6 horas) la temperatura adecuada (entre 400 y 1100 °C) (Roux, 2016: 100-108).

El tipo de macrotrazas que puede dejar esta fase en superficie son, por un lado, la gama cromática de la vasija y, por otro, grietas, fracturas y desconchados que surgen durante este proceso.

La coloración superficial de la pieza, tanto la interna como la externa, puede deberse a muchos factores (García Roselló, 2010): engobes, pinturas, atmósfera de cocción, etc.

Una atmósfera oxidante o reductora interviene en la coloración. La presencia de oxígeno produce unas superficies más rojizas, mientras que la ausencia del mismo se asocia a unas más oscuras (negras, grises o marrones). Algunos autores proponen la asociación de un tipo de atmósfera u otra al grado de especialización de la producción, al conseguir controlarlas y aplicarlas según sus necesidades (Shepard, 1956; Franken y Kalsbeek, 1969; Orton *et al.*, 1997). Sin embargo, durante la Prehistoria en la Península Ibérica no se tiene constancia de estructuras de combustión controladas que permitan tal grado técnico. Posiblemente se realizarían estructuras al aire libre, como hoyos excavados en la tierra o sobre el propio suelo (horneras), donde se depositarían las cerámicas y posteriormente se cubrirían con estiércol y/o paja, permitiendo por lo tanto la salida y entrada de aire en cualquier momento (García Roselló y Calvo, 2006, 2013). Esto se refleja en la variada gama de colores que caracteriza a la mayor parte de las cerámicas prehistóricas y que se debe a la alternancia de ambos tipos de atmósfera. Por lo tanto, el factor de la coloración no sirve en nuestro caso para definir una intencionalidad en la atmósfera de cocción y su relación con el producto final. En este tipo de estructuras de atmósfera no controlada, la coloración dependería más de la ubicación de las vasijas en el horno, de la naturaleza, cantidad y colocación del combustible y del tiempo de cocción empleado (Gámiz, 2018). También tiene que ver el tipo de arcilla utilizada, ya que unas producen pastas más claras que otras. La composición de la materia prima y/o el grado de materia orgánica que pueda contener

o que se le haya añadido puede intervenir en el cromatismo de los fragmentos (Gámiz, 2018).

Muchos autores se apoyan en tablas de referencia para la descripción cromática, (Franken y Kalsbeeck, 1969; Orton *et al.*, 1997), especialmente en los códigos Munsell (Company, 1975). Sin embargo, como otros autores defienden, este tipo de códigos *“sobrecargan de información cientifista (...), ya que la codificación cromática no se hace sobre el color observable sino sobre el color que nuestra retina es capaz de identificar, pudiendo tener un color tantos códigos como investigadores lo observen”*¹⁸ (Gámiz, 2018: 69). Por ello, ante la falta de operatividad de este tipo de códigos, hemos optado por emplear, por un lado, los colores tradicionales (negro, beige, marrón, naranja, rojo, etc.) y, por otro, las tonalidades para definir su intensidad: oscura, media o clara¹⁹. Este protocolo se ha empleado tanto en el estudio de las superficies como en el de las pastas cerámicas.

Sin embargo, este análisis cromático se complementará con el de las secciones cerámicas, pues en ocasiones determinados tratamientos superficiales pueden enmascarar las distintas atmósferas que hayan podido producirse dentro del horno. Asimismo, la última atmósfera de cocción es la que condiciona, junto con otras variables (tiempo, cantidad de materia orgánica, tipo de pasta, etc.), la coloración final de la superficie cerámica (García Roselló y Calvo Trías, 2006: 93). Por lo tanto, la variación de atmósferas es más preciso observarlas a través del estudio de la sección cerámica.

En el caso de las grietas y alteraciones de las vasijas durante el proceso de cocción, consideramos, al igual que Livingstone (2001), que las fracturas no son suficientemente significativas para ser asociadas a determinadas técnicas de fabricación. Por lo tanto, como ocurría con el caso del secado, se ha preferido identificar de forma general la presencia de fracturas o desconchados en la superficie sin llegar a asociarlos a técnicas concretas ante la falta de evidencias fehacientes. Tan

¹⁸ Picón (1984), también rechaza este tipo de codificaciones, argumentando que en una misma cocción podrá haber diferentes coloraciones en función de la temperatura alcanzada.

¹⁹ García Roselló y Calvo (2006: 94) defienden que será el contraste de color entre tonos claros y oscuros los que aporten mayor información para hablar del sistema de cocción.

sólo en casos muy claros se han podido vincular estas alteraciones con defectos de cocción.

g) Marcas de uso y postdeposicionales

Hay que tener en cuenta que no todos los desconchones, craquelados, fracturas o agrietamientos se originan durante la fabricación de la vasija, sino que también pueden estar ocasionados por un uso reiterado de la misma (Martínez Fernández, 1999; Rafferty, 2015) o por factores postdeposicionales. La exposición continuada de la vasija al fuego suele generar superficies rugosas y con hollín principalmente en la base del recipiente.

Asimismo, se pueden distinguir las concreciones de carbonatos y la adherencia de raíces producidas durante el enterramiento de la vasija. Estas marcas son importantes en la descripción de los fragmentos, pues sus efectos pueden llegar a alterar la composición interna de la pieza y su composición mineralógica (Berducou, 1990; Oakley y Jain, 2002; Fantuzzi, 2010; Albero, 2013).

Estereomicroscopía con lupa binocular (ELB)

El empleo de estereomicroscopía en el estudio de la tecnología de producción cerámica supone el primer paso en el protocolo analítico para el estudio de las cerámicas arqueológicas (Gámiz, 2018). Han sido numerosas las investigaciones que han puesto de manifiesto el potencial de esta técnica (Shepard, 1956; Stjernquist, 1971-72; Capel *et al.*, 1982, 1986; Gibson y Woods, 1990; Orton *et al.*, 1997; Calvo *et al.*, 2004; Albero 2007, 2011; García Roselló y Calvo, 2006, 2013; Cuomo di Caprio, 2007; Igea *et al.*, 2008; Buxeda y Tsantini, 2009; Gámiz *et al.*, 2013; Druc y Chávez, 2014, Albero, 2016; Gámiz, 2018; Dorado; 2019; Vico *et al.*, 2018a, 2018b, 2020; Pinillos, 2019), aunque en cada una de ellas se emplean unos criterios analíticos y unas variables adaptadas a los diferentes objetivos de trabajo.

Esta técnica permite observar a nivel microscópico²⁰ una cantidad elevada de muestra gracias a su bajo coste y accesibilidad, ya que no requiere de una elevada formación para su aplicación (Gámiz, 2018). Además, esta estrategia evita el coste de elaborar láminas delgadas de todas y cada una de las muestras seleccionadas para estereomicroscopía y permite reaprovechar el fragmento para otro tipo de analíticas (Albero, 2016).

A través de este análisis se obtienen los Grupos Estereomicroscópicos (GE), denominados por otros investigadores como “Grupos Tecnológicos” (Gámiz, 2018) o “Grupos Texturales” (Albero, 2011). Pese a que las variables tenidas en cuenta para la creación de ambos grupos son muy parecidas, consideramos que el término *Grupo Tecnológico* hace alusión a una agrupación más compleja de cerámicas que comparten rasgos técnicos similares, donde se tendría que incluir otro tipo de información no visible a través de lupa binocular y que resultaría de la aplicación de diversas técnicas analíticas. En otros casos, se han denominado como Grupos Texturales (Albero, 2016; Dorado, 2019) aunque este término está vinculado a establecer la relación entre matriz y antiplásticos, asociación que se define de forma más precisa a través de petrografía mediante lámina delgada, como se ha recogido en diversos trabajos (Albero, 2011; Buxeda *et al.*, 1991; Velde y Druc, 1999; Olaetxea 2000; Soltman, 2001), ya que la estereomicroscopía no cuenta con aumentos suficientemente precisos como para definir tal relación de manera óptima.

Por el contrario, el término acuñado en este trabajo hace referencia a aquellos grupos realizados únicamente a partir de la información obtenida mediante estereomicroscopía. Por lo tanto, entendemos como GE al conjunto de fragmentos cerámicos que comparten una serie de características estructurales y composicionales, que se definirán a continuación y que son el reflejo de determinados gestos técnicos del productor cerámico, así como de la propia zona de captación de la materia prima.

²⁰ Algunos autores han denominado el estudio de las marcas de la superficie cerámica, así como el estudio de la microestructura de la misma como “estudio de macrotrazas” (Martineau, 2005, García Roselló, 2010; Dorado, 2019; Padilla, 2019). En nuestro caso, hemos decidido no incluir dentro de este concepto el estudio de la microestructura, ya que consideramos que éste entraría dentro de un examen microscópico y no macroscópico, pues los aumentos que presenta un estereomicroscopio están destinados a hacer visibles los rasgos que simple vista no son posibles de apreciar.

Han sido varios los trabajos que han pretendido marcar unas pautas fijas para sistematizar el empleo de esta técnica (Shepard, 1956; Gibson y Woods, 1990; Orton *et al.*, 1997; Velde y Druc, 1999; Calvo *et al.*, 2004; Cuomo di Caprio, 2007; Druc y Chávez, 2014; Albero, 2016). Sin embargo, la metodología establecida para el caso de las cerámicas prehistóricas del sur peninsular realizado por Gámiz *et al.* (2013) ha sido la que mejor se ha ajustado a los criterios establecidos en la presente tesis doctoral, aunque no todas las variables propuestas por estos autores han sido empleadas para la creación de los GE, ya que cada investigación y cada material requiere de un procedimiento metodológico específico en base a la obtención de unos objetivos propios.

El método aquí empleado mediante ELB es cualitativo, ateniéndose a las características físicas de la pasta y a los atributos formales de los antiplásticos. En cambio, otros autores han empleado métodos cuantitativos o semi-cuantitativos para el caso de la lupa binocular mediante el uso de análisis de imagen (Velde y Druc, 1999; Sestier *et al.*, 2003; Velde, 2005; Frahm *et al.* 2008; Carpenito *et al.* 2009; Livingood y Cordell, 2009; Dal Sasso *et al.*, 2014; Reedy *et al.*, 2014; Druc, 2014) y nacional (Gallart y Mata, 1999; Polvorinos, 2001; Polvorinos *et al.*, 2002; Polvorinos *et al.*, 2003, 2005; Albero, 2016). Estos análisis tienden a medir el porcentaje, el área y el perímetro de los granos de las pastas cerámicas (Albero, 2016). Pese a la minuciosidad de este método, consideramos que para el estudio de grandes conjuntos cerámicos ofrece unos resultados que, aunque válidos, no resuelven de forma global la discusión tecnológica de un yacimiento. Además, el estudio de tan sólo un fragmento de cerámica para la realización de este tipo de análisis conlleva algunas limitaciones, si bien la cantidad de granos en diferentes partes de la pieza puede variar, aunque sí lo consideramos más eficaz para determinar si se ha empleado más de una arcilla en la fabricación o para detectar engobes (Velde, 2005; Albero, 2011, 2016; Albero *et al.*, 2012). Sin embargo, en nuestro caso, se ha preferido emplear para estos fines la petrografía de lámina delgada por su mayor precisión.

Por lo tanto, el fin de la técnica de ELP en este trabajo es el de obtener una muestra representativa de cada uno de los GE para someterla a técnicas analíticas más precisas

(DRX, petrografía mediante lámina delgada, FRX y SEM) a través de las cuales poder profundizar en la composición y en determinadas marcas resultantes del proceso de producción cerámica.

a) Selección de la muestra y método analítico

Se han analizado un total de 774 fragmentos cerámicos escogidos mediante los criterios mencionados en el apartado de *Criterios de selección*.

En el análisis mediante estereomicroscopio se ha utilizado una lupa binocular marca Leica modelo L80 con aumentos de entre 7.5x hasta 60x. Ésta tiene una cámara acoplada Leica EC3 de alta definición y un objetivo Leica Achro de 0.5x. La captura de imagen se ha realizado con el software Leica Application Suite. En las imágenes, las secciones se orientan con la superficie externa del fragmento en la parte superior de la imagen y la parte interna en la inferior, con el fin de identificar tratamientos en ambas caras (Gámiz *et al.*, 2013). Toda la información recogida a través de esta técnica analítica ha sido recopilada en el Anexo II.

Al contrario que ocurría con el análisis de superficies, para el caso de la sección es necesario practicar una fractura en el área que se vaya a describir, con el fin de evitar contaminaciones procedentes de concreciones u otros elementos postdeposicionales adheridos. Para este proceso se han empleado unas simples tenazas, aunque también se pueden utilizar microcortadoras (Albero, 2011: 151). En el corte se ha evitado destruir zonas de la vasija que puedan aportarnos otra información de especial interés, como es el caso de las decoraciones o elementos de aprehensión. El fragmento se ha procurado obtener del cuerpo de la vasija, al menos en aquellos casos que lo posibilitaran, ya que normalmente en la zona del borde y de la base tiende a haber una mayor concentración de antiplásticos y una ordenación y distribución de los mismos que pueden no ser representativos del total de la vasija²¹.

²¹ En el borde tiende a haber una mayor concentración de antiplásticos, con una orientación y ordenación de éstos mucho más marcada que en el resto del cuerpo debido a un trabajo más intenso en esta zona. En la base, además, al apoyarse directamente sobre el suelo se pueden insertar diversos materiales de naturaleza tanto mineral como vegetal mientras que la arcilla esté fresca.

b) Análisis de la pasta cerámica

Han sido diversas las investigaciones que han asentado una metodología adaptada al estudio de las cerámicas a través de estereomicroscopio (Shepard, 1956; Stjernquist, 1971-72; Gibson y Woods, 1990; Orton *et al.*, 1997; Calvo *et al.*, 2004; Cuomo di Caprio, 2007; Druc y Chávez, 2014; Albero, 2016). Sin embargo, pese a que hemos obtenido de todas ellas determinadas referencias para nuestro estudio, la propuesta metodológica seguida en este trabajo ha sido la investigación de Gámiz *et al.* (2013) y Gámiz (2018), por adaptarse a la propia materialidad arqueológica de la Prehistoria y más concretamente la de la Prehistoria Reciente de la Península Ibérica. No obstante y como se indicaba anteriormente, dicha metodología no se aplicará de manera íntegra, atendiendo en nuestro caso a variables específicas acordes con los objetivos de esta tesis doctoral, los cuales iremos abordando en lo sucesivo.

En el estudio de las secciones cerámicas, se han tenido en cuenta dos elementos: matriz y antiplásticos. Se entiende por matriz aquel material cuya magnitud granulométrica esté por debajo de 0.05 mm (Middleton *et al.*, 1985). Es decir, la matriz estaría compuesta por la propia arcilla y por los pequeños minerales que, de forma natural, componen la materia prima de origen (Gámiz, 2018: 70). Por otro lado, los antiplásticos serían aquellos granos de mayores dimensiones que la matriz y que restan plasticidad a la pasta.

En el análisis de las secciones cerámicas se han tenido en cuenta las siguientes variables, recogidas en el Anexo II. En el caso de la matriz, la información recopilada ha sido compacidad, color, contacto entre capas y presencia de estrías y poros. En cuanto a los antiplásticos, se ha tenido en cuenta su orientación, ordenación, angulosidad, cantidad y tamaño. Estos datos se han sintetizado en la tab. 14, aunque a continuación se procederá a explicarlos de forma pormenorizada.

Parte de la pasta	Variable	Parte de la secuencia de producción	Información tecnológica
Matriz	Compacidad	Amasado, secado y cocción	Tiempo empleado en el amasado de la arcilla; cantidad de agua contenida en la pasta; tiempo de secado; estrés térmico; tiempo de enfriamiento tras la cocción
Matriz	Coloración	Selección de la materia prima, Cocción y tratamientos superficiales	Tipo de arcilla; nivel de agua contenida; naturaleza de los antiplásticos
Matriz	Contacto entre capas	Secado, cocción	Tipo de arcilla; nivel de agua contenida; naturaleza de los antiplásticos; tipo de atmósfera de cocción
Matriz	Poros y estrías	Amasado, secado y cocción	Cantidad de agua contenida en la matriz; compacidad de la pasta; cantidad y naturaleza de los antiplásticos; tipo de enfriamiento de la vasija tras la cocción (rápido o lento).
Antiplásticos	Angulosidad	Selección y preparación de la materia prima, secado, cocción	Tipo de arcilla; Adición de desgrasantes.
Antiplásticos	Cantidad	Depurado, Amasado, modelado, secado, cocción	Trabajo de la arcilla; comportamiento de la arcilla durante el secado y la cocción.
Antiplásticos	Tamaño	Depurado, preparación de la materia prima, amasado, modelado, secado, cocción	Origen de la materia prima; trabajo de la arcilla; comportamiento de la arcilla durante el secado y la cocción
Antiplásticos	Naturaleza	Materia prima, depurado, amasado, modelado, secado, cocción	Trabajo de la arcilla, comportamiento de la arcilla durante el secado y la cocción
Antiplásticos	Orientación	Amasado y modelado	Intensidad de trabajo de la arcilla. Orientación del modelado
Antiplásticos	Ordenación	Amasado y modelado	Intensidad del trabajo de la arcilla

Tab. 14- Información que pueden aportar las diferentes variables observadas a través de estereomicroscopía en el estudio de las secciones cerámicas y su relación con las diferentes fases de la secuencia de producción cerámica.

Para la creación de los GE se han tenido en cuenta sólo algunas de estas variables, aquellas que ayudarán a discriminar entre producciones por la alta correlación entre ellas. Aunque esto se explicará más detenidamente en el apartado de resultados del estudio de estereomicroscopía (Capítulo VI). Sin embargo, el resto de datos ha aportado información extra acerca del proceso de producción cerámica.

- Matriz

En el caso de la matriz, el nivel de compacidad se escalará en alta, media y baja (fig. 73). La compacidad hace referencia a la presión de la misma y se puede definir a partir de la cantidad de poros, estrías y oquedades observables en la matriz (Vico *et al.*, 2020). El grado de compacidad viene dado por diversos factores: el tiempo empleado en el amasado de la arcilla, el tamaño y cantidad de antiplásticos, cantidad de agua contenida en la pasta, tiempo de secado y estrés térmico al que se somete la vasija durante la cocción (Rice, 1987; Goffer, 2007; Gámiz *et al.*, 2013). En este último caso intervendría la temperatura, el tiempo de cocción y el intervalo de tiempo transcurrido hasta alcanzar la temperatura máxima así como el tiempo de enfriamiento, ya que si la vasija recién cocida se extrae rápidamente del foco de calor, podría producirse un cambio de temperatura brusco y se podría ver afectada la pasta (Rice, 1987; Goffer, 2007; García Roselló y Calvo, 2007; Gámiz, 2018).

Un mayor tiempo de amasado produce pastas más compactas, a la vez que permite una evacuación mayor de agua, lo que evitará que durante el secado y la cocción se produzcan estrías y grietas en el interior de la pasta debido al fenómeno de deshidroxilación (Gurt y Martínez Ferreras, 2008; Gámiz, 2018). Sin embargo, la presencia de granos muy finos de antiplásticos o unas pastas muy compactas pueden impedir la salida de las partículas de agua y provocar fracturas fruto del evacuado a presión del agua en forma de vapor. Por el contrario, si hay mucho desgrasante y las micro-fracturas se extienden a toda la pasta, provocará el efecto contrario, disminuyendo la resistencia mecánica de las cerámicas debido al incremento de la porosidad y las estrías (Kilikoglou *et al.*, 1995, 1998; Tite *et al.*, 2001; Gurt y Martínez Ferreras, 2008).

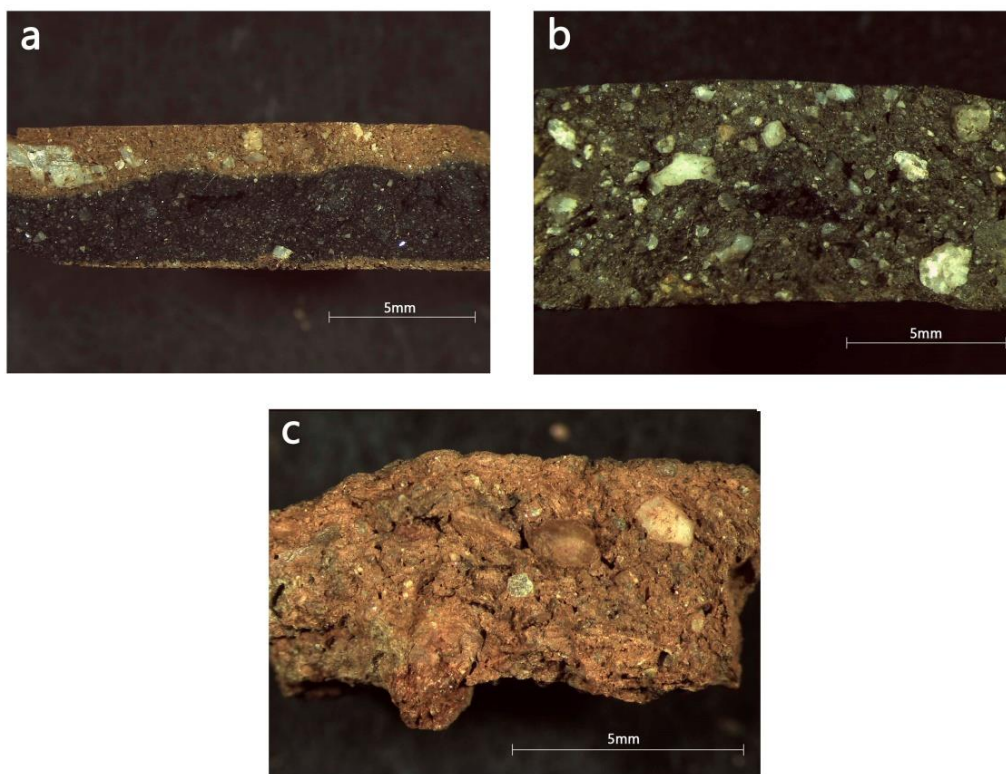


Fig. 73- a) Compacidad alta; b) Compacidad media; c) Compacidad baja.

El tamaño de los antiplásticos también interfiere en la compacidad. Así, los antiplásticos grandes (> 2 mm) pueden restarle compacidad a la pasta por la propia dificultad que conlleva el amasado de arcillas con este tamaño de grano y, además, reducen la plasticidad de la masa arcillosa (Gámiz, 2018). La forma de evitar estas situaciones sería a través de un equilibrio entre matriz y antiplásticos.

Por otro lado, la reducción de agua durante la cocción (conseguida a través de un buen amasado y un buen secado de la vasija²²) disminuye la probabilidad de generar poros y grietas con motivo de la evaporación del agua residual que haya quedado contenida en la pasta, tanto en el proceso de secado como en el de cocción. En el caso contrario, se producirán unas pastas muy porosas y por lo tanto, de baja compacidad. Un factor añadido en el caso de las cocciones prehistóricas es que al ser las estructuras de combustión muy rudimentarias, para intentar prolongar la cocción se añade combustible constantemente, lo que provoca variaciones de temperatura. Este cambio

²² Para obtener un secado óptimo, la prolongación del tiempo y la no exposición directa al sol sería lo ideal, ya que permite una evaporación paulatina del agua.

de temperatura origina la dilatación de la arcilla y es en este momento donde los factores anteriormente mencionados (cantidad de antiplásticos, tamaño y agua contenida) son fundamentales para la supervivencia de la vasija (Gámiz, 2018).

En cuanto a la coloración de la matriz cerámica, el tipo de arcilla, el agua contenida, la naturaleza de los antiplásticos y el tipo de atmósfera de cocción pueden influir en los tonos cromáticos. En función de estos factores, la coloración puede presentarse de forma homogénea o heterogénea en la pasta. En el primer caso, la matriz presentará un único color, mientras que en el segundo se distinguirán diferentes coloraciones. La descripción cromática del interior de la cerámica se ha dividido en diferentes áreas: capa exterior, margen exterior, exterior, núcleo, interior, margen interior y capa interior (fig. 74) (Orton *et al.*, 1997, Orton y Hughes, 2013; Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018). No todos los fragmentos tienen porque tener diferenciadas todas estas áreas. Por ejemplo, sólo en aquellos casos con engobes o algún tipo de tratamiento superficial especial se registrarán las capas.

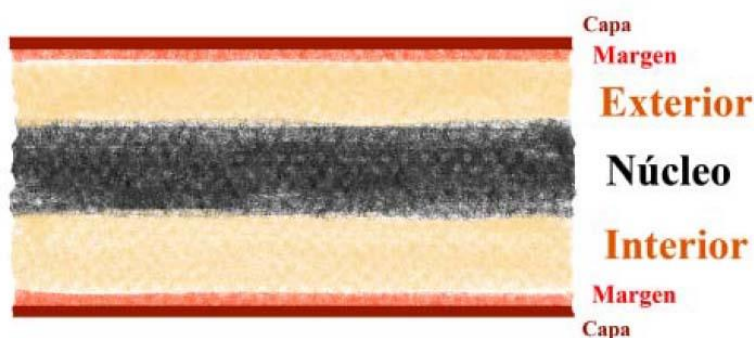


Fig. 74- Esquema de las diferentes áreas que conforman la matriz (Gámiz *et al.*, 2013: 377).

Partiendo de la información anterior, también se tendrá en cuenta el contacto entre las diferentes áreas identificadas en la matriz. Los contactos pueden ser: abrupto, ondulado, progresivo, neto y homogéneo (fig. 75) (Gámiz *et al.*, 2013). El contacto abrupto describe una línea irregular y angulosa de contacto entre capas. El ondulado presenta las líneas de contacto bien definidas pero con una línea ondulada que las separa. El progresivo es cuando estas líneas de contacto están mal delimitadas y parecen unirse entre ellas, provocando una degradación en el color y dificultando en muchas ocasiones el conocer cuándo termina y empieza un área. El contacto neto es

cuando se pasa de unas coloraciones a otras con una línea de separación entre capas muy bien definida. Por último, un contacto homogéneo es cuando no existe una división entre zonas, sino que toda la matriz presenta un color uniforme. La diferencia de contacto entre áreas se puede deber a la pérdida de agua desde el núcleo hacia el exterior, o viceversa, que depende del grosor de la vasija, el tiempo de cocción, a la cantidad de agua contenida o al tipo de cambio de atmósfera de cocción (progresivo o brusco).

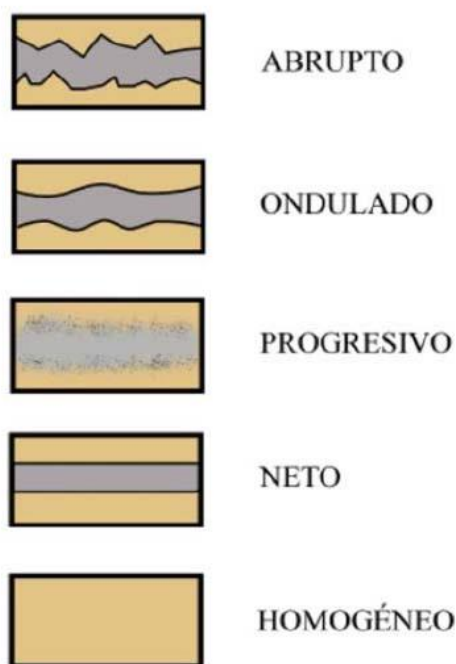


Fig. 75- Tipos de contacto entre las áreas de la matriz (Gámiz *et al.*, 2013: 377).

- Antiplásticos

Los antiplásticos han podido ser o no añadidos. A los que han sido intencionadamente agregados se han denominado como desgrasantes (Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018), equivalente al castellano del término *temper* (Quinn, 2013). Estos desgrasantes, además de conferirle a la pasta determinadas cualidades refractarias y/o mecánicas, pueden aumentar la permeabilidad de la pasta húmeda, permitiendo el transporte fácil de agua a la superficie de la vasija, donde se evapora (Skibo y Schiffer, 1989). En el caso de los antiplásticos minerales, se han empleado los siguientes criterios para distinguir entre añadidos o no: grado de angulosidad, el tamaño y la cantidad de

granos por especie (Maggetti, 1982; Gibson y Woods, 1990; Spataro, 2002; Gherdan y Horváth, 2009; Quinn, 2013; Gámiz *et al.*, 2013; Albero 2016; Gámiz, 2018), en este último caso siempre que se pueda determinar. El uso de un tipo de antiplástico u otro en la fabricación cerámica evidenciará el nivel técnico de los productores (Gámiz, 2018), ya que muestra el conocimiento que éstos pudieron tener acerca de las propiedades de estos aditivos y de las aptitudes técnicas que transferirían a las vasijas.

Para el establecimiento de la angulosidad, el tamaño y la frecuencia de aparición de los antiplásticos se han tenido en cuenta tablas de referencia de otros trabajos (Gámiz *et al.*, 2013), reelaboradas y adaptadas al estudio de las cerámicas prehistóricas a partir de manuales de micromorfología (Castro Dorado, 1989). A través del empleo de estas tablas preestablecidas para contextos prehistóricos se pretende crear una metodología sistematizada que permita comparar patrones tecnológicos de contextos culturales distintos (Gámiz *et al.*, 2013).

La angulosidad sólo se podrá definir con claridad en aquellos casos en los que el tamaño sea lo suficientemente grande como para definir el nivel de arista de los granos. No hay que olvidar que la estereomicroscopía se emplea como primer paso del método analítico y que toda esta información se contrastará con técnicas más precisas como la petrografía mediante lámina delgada. Las formas de los granos pueden variar desde redondeadas (sin ninguna arista), hasta angulosas (con muchos vértices), pasando por otras formas intermedias denominadas como subredondeadas o subangulosas (fig. 76). La variabilidad de granos en las matrices puede responder a procesos mecánicos, naturales o antrópicos (Castro Dorado, 1989; Bullock *et al.*, 1985; Orton *et al.*, 1997). La forma angulosa de un antiplástico puede indicar el molturado intencional del mismo (Rye, 1981: 37), aunque la naturaleza del sedimento también puede intervenir. Así, los sedimentos *inmaduros* tienen una clasificación de tamaño variable y granos angulosos, mientras que los sedimentos *maduros* presentan granos de tamaño más homogéneo y formas subredondeadas (Tucker, 2001: 20). Por lo tanto, se considera que los granos redondeados proceden de fuentes de arcilla o barros donde hubo mucha erosión o arrastre de materiales.



Fig. 76- Morfología de los clastos a partir del grado de su angulosidad (Castro Dorado, 1989: 82).

El tamaño de los antiplásticos se dividirá en (fig. 77): pequeño (< 1mm), mediano (entre 1 y 2 mm) y grande (> 2 mm). Cuando el tamaño de los clastos es muy reducido es difícil discernir entre aquellos que han sido agregados y los que proceden de la propia arcilla. Por ello, siguiendo los procedimientos de otros estudios (Middleton *et al.*, 1985; Albero, 2016), se han considerado como no añadidos aquellos granos de tamaño inferior a 50 μm . La homogeneidad o heterogeneidad en el tamaño del grano depende de los ambientes de formación y de los procesos deposicionales, aunque está sujeto a numerosos factores (mineralogía, naturaleza de la roca, grado de meteorización, abrasión durante el transporte y disolución durante la diagénesis) (Tucker, 2001: 17-18).

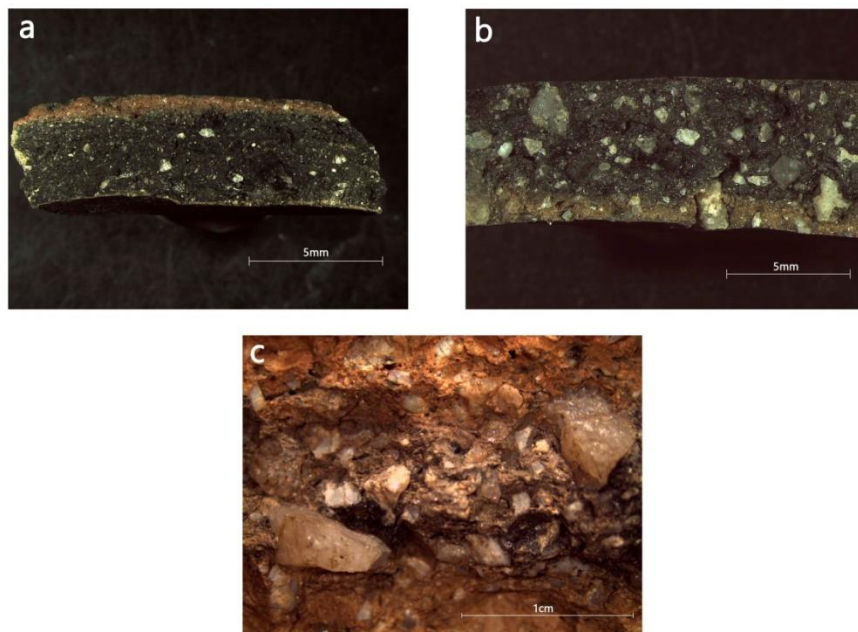


Fig. 77- a) Antiplásticos de tamaño pequeño; b) antiplásticos de tamaño medio; c) antiplásticos de tamaño grande.

La frecuencia de aparición de los antiplásticos tiene que ver con la depuración de las arcillas antes de su procesado, así como de la adición de desgrasantes a la pasta. La medición de los antiplásticos en la pasta se ha realizado de forma semicuantitativa, en base a unas tablas de referencia mencionadas anteriormente (Gámiz *et al.*, 2013). La cantidad de antiplásticos, se ha establecido de la siguiente manera (fig. 78): baja (entre 10 y 20 %), media (30 %) y alta (40 y 50 %). El % restante corresponde a la propia matriz arcillosa. Estas cantidades se han definido teniendo como base el trabajo de Matthew *et al.* (1991), aunque en nuestro trabajo estas proporciones se han adaptado a las características de las cerámicas objeto de estudio.

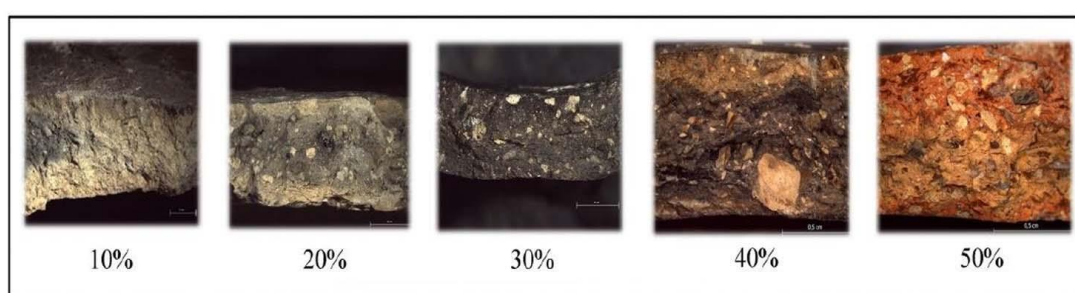


Fig. 78- Escala con la frecuencia de aparición de los antiplásticos.

El carácter unimodal de los granos (un solo tamaño) también puede indicar que el productor cerámico no agregó desgrasantes o que la pasta fue muy decantada, eliminando cualquier inclusión de mayor o menor tamaño (Druc y Chavez, 2014: 72). Por el contrario, una distribución bimodal de los granos en la pasta cerámica señalaría el uso de dos materias primas distintas o la adición de granos que no proceden de la materia prima original (fig. 78) (Druc y Chavez, 2014: 53).

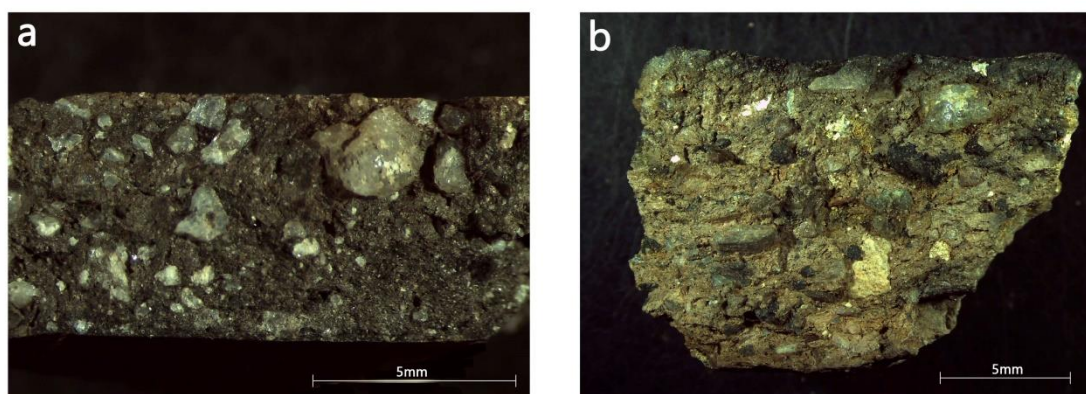


Fig. 79- a) Carácter unimodal de los granos; b) carácter bimodal de los granos.

La naturaleza de los antiplásticos puede ser mineral, orgánica²³ o chamota (fig. 80). Con éstos se persigue reducir la plasticidad de la arcilla, intentando así darle más consistencia en el proceso de amasado y modelado. Asimismo, la presencia de éstos en las matrices cerámicas permite una mejora de la arcilla en cuanto a su viscosidad, porosidad, tiempo de secado, deformación y resistencia térmica (Echallier, 1984; Rice 1987: 74; Barley, 1994; Gibson y Woods, 1990: 27; Hoard *et al.*, 1995; Velde y Druc, 1999: 140, Livingstone-Smith, 2007: 16-18; Albero, 2010: 18). Un secado óptimo de la pieza le otorga mayor resistencia a la cocción, como se ha mencionado anteriormente, especialmente en el caso de aquellos materiales refractarios, como cuarzos, esquistos o chamota (Gámiz *et al.*, 2013: 371). Sin embargo, la estereomicroscopía es muy limitada para la identificación de los minerales (De la Fuente y Vera, 2015: 265), aunque algunas propuestas metodológicas han establecido parámetros para tal fin, poniendo siempre de manifiesto la necesidad de contrastar esta técnica con otras de mayor precisión (Druc y Chávez, 2014). Por otro lado, una vasija con abundante aparición de materia vegetal podría indicar un uso como contenedor de alimentos, pues este tipo de desgrasante deja como resultado unas pastas porosas que propician su transpiración²⁴ (Velde y Druc, 1999; Albero, 2011; Gámiz *et al.*, 2013). Una transpiración adecuada también mejora la conservación del alimento, pues evita la aparición de hongos o la pérdida del contenido por evaporación (Albero, 2011: 827). Además, este tipo de desgrasante le otorga a la pasta mayor ligereza (Skibo *et al.*, 1989), cualidad muy importante si se tratan de vasijas portables o de gran tamaño, como se ha constatado en el caso de algunas orzas de la Edad del Cobre (Vico *et al.*, 2018a). Sin embargo, las cerámicas con desgrasante vegetal no son favorables para su uso como ollas, ya que presentan menos resistencia a la abrasión que las vasijas con desgrasantes minerales (Skibo *et al.*, 1989). La identificación de las especies vegetales en el caso de las cerámicas es a veces imposible, ya que durante el proceso de cocción esta materia orgánica tiende a carbonizarse, aunque en su lugar quedan una serie de improntas con un halo negro a su alrededor que atestiguan su contención (Gámiz *et*

²³ Los desgrasantes orgánicos pueden hacer alusión tanto a restos vegetales, foraminíferos o huesos animales.

²⁴ Hay que tener en cuenta que tiene que existir un equilibrio entre matriz y porosidad, pues un exceso de poros y permeabilidad puede suponer la pérdida de parte del contenido (Arnold, 1985: 139; Palomar, 2005: 420; Albero, 2011: 827).

al., 2013). Lo mismo ocurre para el caso de los huesos. Por último, la chamota o cerámica machacada es un buen indicador de adición intencionada de antiplásticos y, pese a que ésta comparte una naturaleza inorgánica con el resto de minerales, se ha visto oportuno tratarla de forma diferenciada por haber sido una creación humana. Ahora bien, la identificación de la chamota a veces puede llegar a confundirse con nódulos de arcilla no agregados a la matriz fruto de una mala mezcla durante la fase de amasado. En este caso, la chamota se diferencia de los nódulos en que presenta su propia estructura, con una composición distinta al del resto de la matriz, al contrario que ocurre con los aquellos.

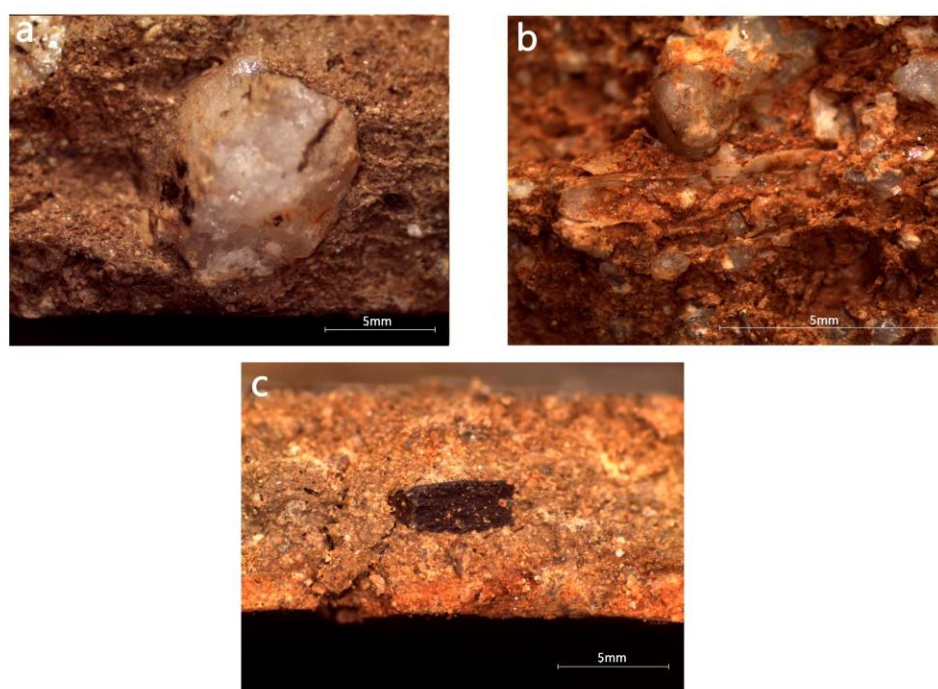


Fig. 80- Naturaleza de los minerales. a) Mineral; b) vegetal no carbonizado (posible carrizo); c) chamota.

Hay que señalar que durante la cocción puede verse afectada la apariencia de los antiplásticos por las altas temperaturas de cocción o el uso continuado de la vasija exponiéndola al fuego, perdiendo la cristalinidad y tomando un aspecto ahumado (fig. 81). Los cambios térmicos también afectan a la textura de la pasta, ya que *debido a la sinterización de las partículas de la arcilla, transformada en una masa amorfa (sin estructura cristalina), comportará cambios en el grado de porosidad y densidad de la matriz cerámica* (Gurt y Martínez Ferreras, 2008: 790), iniciándose en ocasiones un

estado de vitrificación de la misma, aunque esta última característica es más precisa observarla a través de lámina delgada.



Fig. 81- Antiplástico ahumado.

Otra variable tomada en cuenta es la orientación de los antiplásticos, que informará sobre la dirección en la que se amasó y modeló la arcilla (Gámiz *et al.*, 2013). La orientación de los antiplásticos es importante para: 1) *identificar operaciones técnicas de confección que han sido borradas por los tratamientos de superficie o por la pericia técnica del alfarero/a.* 2) *determinar las técnicas de confección sin necesidad de recurrir a analíticas más complejas* (García Roselló, 2010: 331). Éstos se pueden disponer de forma horizontal u oblicua (fig. 82), ya que se suele seguir esta mecánica para el trabajo de la arcilla. Más difícil de encontrar es una orientación vertical, asociada normalmente a procesos o gestos técnicos muy concretos. Asimismo, la presión y ordenación de los componentes de la pasta se relaciona también con la compactación de la arcilla. Esta compactación es el resultado del modelado con rollos o placas al aplastar las superficies de las paredes o también por la presión ejercida al estirar o urdir la pieza o al juntar un rulo con otro. En la técnica de rulos los desgrasantes se suelen ordenar alineados con sus ejes en posición horizontal y en paralelo con el borde y la base de la vasija (Albero, 2011: 651).

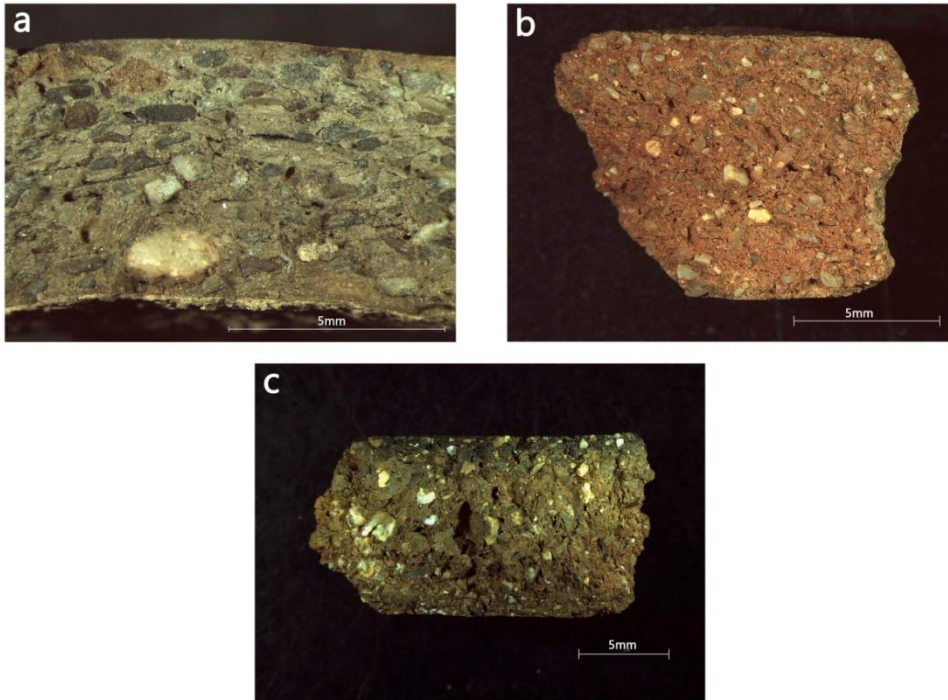


Fig. 82- Orientación de los antiplásticos en la matriz. a) horizontal; b) oblicua; c) vertical.

Por último, la disposición de los antiplásticos en la matriz puede ser ordenada o caótica (fig. 83). La primera hace referencia a una distribución homogénea de estos en la matriz, sin aglomeraciones. Por el contrario, una disposición caótica se asocia a un reparto desigual de los antiplásticos. Esta variable informará acerca del grado de intensidad ejercido durante el amasado de la arcilla. Por lo tanto, un mayor tiempo de amasado producirá una distribución más ordenada de los antiplásticos en la matriz y viceversa (Gámiz *et al.*, 2013).

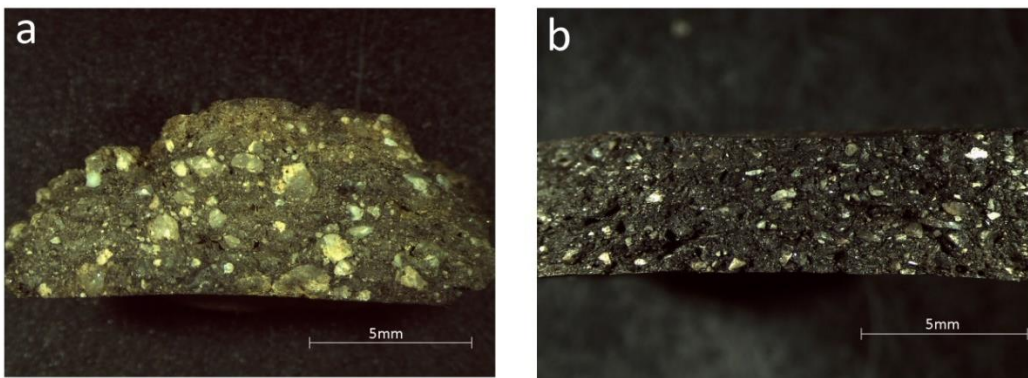


Fig. 83- Ordenación de los antiplásticos en la matriz. a) Disposición caótica; b) disposición ordenada.

Difracción de rayos X (DRX)

La difracción de rayos X (DRX) es una técnica muy empleada en arqueología para caracterizar la composición mineralógica de las cerámicas. Los datos obtenidos de este análisis permitirán realizar inferencias acerca de la procedencia de la materia prima y estimar las temperaturas de cocción a las que fueron sometidas las vasijas.

El empleo de DRX en arqueología se generaliza a nivel a partir de los años 90 (Blackman, 1992; Arnold, 2000; Key y Gaskin, 2000; Buxeda *et al.*, 2001; Laviano y Muntoni, 2001; Mirti y Davit, 2001; Buxeda *et al.*, 2002; Maniatis *et al.*, 2002; Spataro, 2002; Nodari *et al.*, 2004; Feathers, 2006; Spataro, 2006; Martineau *et al.*, 2007; Quinn y Benzonelli, 2018; Bernardini *et al.*, 2020), momento en el que también toma especial fuerza y se sistematiza en la Península Ibérica (Buxeda y Cau, 1995; Seva, 1995; Seva y Almiñana, 1996; Buxeda y Cau, 1998; Barrachina, 1998; Barrios *et al.*, 1999; Milà *et al.*, 2000; Polvorinos *et al.*, 2001; Odriozola *et al.*, 2005; Madrid y Buxeda, 2005; Polvorinos *et al.*, 2005; Capel *et al.*, 2006; Cordero *et al.*, 2006; Clop, 2007; Delgado *et al.*, 2007; Barrios *et al.*, 2010; Albero, 2011; Cubas *et al.*, 2012; Cubas *et al.*, 2014a, 2014b; Gámiz, 2018; Dorado, 2019), aunque anteriormente ya se habían realizado algunos trabajos peninsulares (Anton, 1973; Capel *et al.*, 1977; Gallart, 1980; Capel, 1983,1985).

a) Definición del método de DRX en Arqueología

Este método permite identificar las distintas fases minerales de las muestras cerámicas. Los minerales presentan una estructura cristalina, resultante de la organización tridimensional periódica y regular de los átomos (Gámiz, 2018). Estos cristales difractan energía al incidir los rayos X sobre ellos²⁵, cada uno con una intensidad y dispersión angular propias que varía en función de la composición atómica (Brinley y Brown, 1980; Jenkins y Snyder, 1996).

²⁵ Para una descripción más detallada de la técnica se puede consultar los siguientes manuales: Brinley y Brown, 1980; Jenkins y Snyder, 1996.

Esta técnica puede proveer de dos tipos de información en los estudios ceramológicos: composición mineral de la materia prima empleada para la fabricación cerámica y rangos de temperaturas de cocción. La mayor o menor variabilidad en la composición de las muestras, permitirá determinar el grado de estandarización de la producción cerámica, aspectos que se tratarán en el apartado de discusión.

En primer lugar, la DRX caracteriza los minerales constituyentes de las cerámicas y los sedimentos²⁶, lo que proporciona información sobre fuentes potenciales de extracción de la materia prima (Quinn y Benzoloni, 2018). Asimismo, permite semicuantificar²⁷ la cantidad de cada una de las fases minerales contenidas en la muestra, es decir, proporciona información sobre la concentración relativa de los minerales presentes en la pasta (Capel *et al.*, 2001).

La presencia o ausencia y la cantidad de determinadas fases minerales ofrece información acerca de la naturaleza de la materia prima empleada. Por ejemplo, una cantidad abundante de calcita puede indicar el uso de una arcilla de origen sedimentario, procedente de la alteración de rocas calizas, mientras que los anfíboles son característicos de rocas ígneas o metamórficas. Sin embargo, es necesario complementar estos resultados con los obtenidos en otras técnicas analíticas como la FRX, pues en difracción algunas de las fases minerales han podido sufrir modificaciones por el proceso de cocción o por la adición de desgrasantes. También es importante el empleo de técnicas petrográficas para la identificación de elementos orgánicos, rocas, chamota o aquellos minerales opacos que carecen de estructura cristalina definida y que la DRX no puede identificar.

En segundo lugar, esta técnica permite estimar rangos de temperatura de cocción a partir de la neoformación o destrucción de determinadas fases minerales²⁸ (Tite,

26 Esta técnica también puede ser aplicada en otros tipos de elementos que presenten estructura cristalina como la industria lítica, metales, escorias, pigmentos, huesos y estudios de rocas y minerales, entre otros (Quinn y Benzoloni, 2018).

27 La estimación del porcentaje de las fases cristalinas que hay en una muestra es semicuantitativa pues calcula la cantidad de éstas entre las especies minerales identificadas (Calvet, 1980; Traveria y Font, 1984).

28 Esta secuencia de transformación de los minerales en las cerámicas por las temperaturas de cocción ha sido investigada por algunos autores (Maggetti, 1982; Maritan *et al.*, 2006; Quinn y Benzoloni, 2018).

2008). Con esta información se puede inferir el grado técnico alcanzado por los grupos argáricos durante la fase de cocción de la cerámica.

Partiendo de lo anterior, el tipo de fases minerales que se pueden obtener en el análisis de DRX se dividen y se definen de la siguiente manera (Navarrete y Capel, 1977; Capel, 1983):

- Fases primarias: minerales que están presentes en la cerámica antes de la cocción (añadidos u originarios del propio sedimento) y que no han sufrido ninguna modificación durante el proceso de calentamiento de la pasta. En este sentido, la DRX puede llegar a identificar aquellas partículas de muy pequeño tamaño como son los minerales de la arcilla (Gibson y Woods, 1990: 22; Tsantini, 2007: 30).
- Fases secundarias: hacen referencia a los materiales amorfos resultantes de la cocción que, en condiciones concretas de presión y humedad pueden dar lugar a la aparición de silicatos, silico-aluminosilicatos hidratados, sales y zeolitas. Estos componentes pueden formarse también con el uso de la vasija o por procesos post-depositacionales. Dentro de este grupo se insertan otras fases minerales que se originan por la transformación de otros minerales (como por ej. gehlenita) y otros por neoformación a determinadas temperaturas (como los piroxenos).

b) Selección de la muestra

Se han seleccionado 168 muestras cerámicas y siete de sedimentos muestreados en el entorno de Peñalosa en un radio aproximado de 7 km.

La elección de las muestras cerámicas se hizo siguiendo un proceso jerárquico, de tal manera que la mayor parte de los GE (Grupos Estereomicroscópicos) estuvieran representados²⁹. Dentro de estos grupos se seleccionaron, en primer lugar, aquellas piezas que permitían ser reconstruidas morfométricamente (62,57 %), en segundo lugar a aquellas que presentaran decoración (35,67 %) y en tercer lugar, a aquellas con características tecnológicas especiales (1,16 %). También se tuvo en cuenta que hubiera un número de muestras representativas tanto de contextos domésticos como

²⁹ Tan sólo en aquellos casos donde la muestra no era suficiente para el análisis de DRX, se descartaron para este estudio mineralógico. Esto ocurre con los GE 2c, 4b, 4c, 6b, 6c, 6e, 7b, 7c, 11a y 13c.

funerarios, con el objetivo de establecer diferencias o semejanzas entre ambos ambientes. Así, la muestra cerámica procedente de las sepulturas se compone de 31 ejemplares y la de las zonas de vivienda por 139.

Por otro lado, la selección de los sedimentos se ha realizado teniendo en cuenta diferentes formaciones geológicas sobre las que se asienta el yacimiento arqueológico de Peñalosa, a fin de tener una perspectiva amplia de la mineralogía del entorno. El muestreo de estos sedimentos se efectuó empleando como referencia las hojas 884 y 905 del mapa del Instituto Geológico y Minero de España y a sus respectivos informes geológicos y petrográficos (IGME, 1976, 1977). Esto facilitará posteriormente la comparación entre la composición de las cerámicas y las de las arcillas del sitio, que permitirá definir posibles áreas de procedencia de la materia prima con la que se fabricó las vasijas (fig. 227).

c) Preparación de la muestra

En el análisis mediante DRX se han empleado dos tipos de técnicas: la DRX (DRX-P) mediante el procedimiento convencional y la micro-DRX (μ DRX). Estas dos técnicas, pese a que comparten un principio analítico similar, se diferencian fundamentalmente en la preparación de la muestra y en el instrumental de medición empleado.

Por una parte, el análisis mediante DRX es una técnica destructiva, donde es necesaria la extracción y molienda de un fragmento de cerámica, siendo lo ideal la obtención de 1 g de la misma. Generalmente, éste es el método más utilizado en arqueología, pues homogeniza la muestra propiciando un posterior análisis semicuantitativo más preciso (Weymouth, 1973).

Por otro lado, la μ DRX es una variante de la DRX que no implica la destrucción del fragmento (Berger *et al.* 2016). Esta técnica es muy resolutive en el estudio puntual de pigmentos o de aquellas vasijas donde la toma de muestra es muy limitada o imposible, como las decoradas o las expuestas en museos. Sin embargo, aunque es una técnica fiable, es menos precisa que la anterior al no poder homogeneizar el grano de

la muestra. Por ello, ésta sólo ha sido aplicada a aquellas cerámicas cuya toma de muestra implicaba su destrucción, como es el caso de algunos vasitos de muy reducido tamaño (diez en total).

d) Metodología analítica

- Difracción de rayos X de polvo (DRX-P)

Las muestras seleccionadas fueron reducidas a polvo total ($\approx 10\mu\text{m}$), tamaño con el que poder favorecer una detección eficaz en el equipo de DRX (Navarro, 2008, Albero, 2011). La molturación se realizó en un primer momento a mano mediante un mortero de ágata y posteriormente en un molino marca Retsch Mühle³⁰ para homogeneizar al máximo el tamaño de grano. Las muestras fueron analizadas en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada (España) en un difractómetro BRUKER D8 ADVANCE con radiación Cu (Tubo sellado) y detector LINXEYE. Los parámetros de medición fueron de 2" por paso de escaneo, con un incremento de 0.0393766, límite de 2 theta de inicio en 3° y parada en 70° a una potencia de 40 Kw y 40 mA. La obtención de los datos se ha realizado con la ayuda del software DIFRAL plus XRD Commander. Los picos de los difractogramas resultantes han sido leídos a través del software X Powder 12³¹ Versión 2014.04.37, donde se identifican las diversas fases cristalinas de los minerales que componen la pasta cerámica con ayuda de la base de datos Difdata de AMSCD³². Previamente al análisis de semicuantificación, se eliminó el fondo (*background subtraction*) del difractograma mediante el método de transformada de Fourier.

La semicuantificación obtenida ha sido afinada mediante el método RIR (Martín Ramos, 2008). Este RIR permitió obtener la media de los valores correspondientes a *Cell Refinement* obtenido de las bases de datos digitales de mindat.org y ruff.info por cada mineral (Gámiz, 2018).

³⁰ El molido de las muestras se ha llevado a cabo en el laboratorio del Departamento de Edafología y química agrícola de la Universidad de Granada.

³¹ La mecánica de este programa es explicada en Martín-Ramos (2008).

³² The American Mineralogist Crystal Structure Database.

Para la identificación de los picos en los difractogramas resultantes, se han tenido en cuenta los datos aportados por la base de datos del proyecto ruff.info. En ésta se recogen las intensidades a las que se encuentran los diferentes minerales que componen la muestra. En algunas ocasiones, estos picos pueden superponerse al de otros minerales. Para ello, se han tenido en cuenta también los picos secundarios con los que poder corroborar la presencia o no de una fase mineral. Hay que señalar que, en ocasiones, los picos han podido sufrir un pequeño desplazamiento en el difractograma al ser muestras en su mayoría alteradas térmicamente. Los difractogramas de las muestras analizadas se han incluido en el Anexo III.

En la clasificación final, se han sintetizado las especies minerales en grandes grupos para obtener conjuntos lo más homogéneas posibles, pese a que la identificación manual se haya realizado por fases minerales. Por ejemplo, el diópsido o la augita se han aunado en el grupo bajo la denominación de “piroxenos”.

- Micro difracción de rayos X (μ DRX)

La μ DRX emplea un haz de rayos X muy estrecho con el fin de realizar mediciones en un área muy localizada de la muestra. Para este análisis se ha empleado un difractómetro Bruker DIXCOVER D8, con anticátodo de Cu y un haz de tamaño ajustable desde 2 mm hasta 0.1 mm de diámetro. Las muestras se irradiaron a ángulos de 20, 40 y 60 ° 2θ durante 3 minutos. El haz difractado se recoge con un detector de área VANTEC-500 para su posterior integración. Los resultados obtenidos mediante esta técnica han sido leídos empleando el mismo procedimiento de la DRX-P.

e) Análisis estadístico de los datos mineralógicos

Es necesaria la aplicación de técnicas estadísticas que permitan ordenar y agrupar la gran cantidad de datos obtenidos a través de DRX. Como se ha mencionado en otros capítulos, la técnica más resolutive en los estudios de grandes conjuntos de muestras ha sido el análisis multivariante de Componentes Principales (ACP). Para éste se ha usado el software IBM SPSS Statistics Version 24.0.0.0 (edición de 64 bits).

Al igual que en FRX, el método empleado ha sido el de rotación Varimax, pues minimiza el número de variables con cargas altas en cada factor, con lo que se simplifica la interpretación de las variables observadas. Los resultados de este método han sido plasmados en un diagrama de dispersión de puntos (fig. 178).

Para este análisis se introdujeron aquellas fases minerales que más representación han tenido en las muestras (cuarzo, plagioclasas, feldespatos, micas, filosilicatos y piroxenos), pues el resto de fases eran minoritarias y, aunque se tuvieron en cuenta para el estudio cualitativo, no se utilizaron en el tratamiento estadístico. Asimismo, estas fases minoritarias no aparecen en todas las muestras analizadas, al contrario de lo que ocurre con las fases mayoritarias. Otros minerales tampoco han servido para la definición de los GM, como es el caso de los óxidos de hierro. Esto se debe a que estos minerales opacos son difíciles de detectar en DRX por su falta de cristalinidad³³ (Romero Bastidas y Molestina, 2010). Sin embargo, se hará referencia en las descripciones a aquellas vasijas donde sí se han registrado estos elementos³⁴, pues pueden aportar información complementaria acerca de la materia prima empleada o de determinados aspectos técnicos. Los amorfos tampoco han sido tenidos en cuenta para la creación de los GM, pues en éstos pueden estar incluidos tanto materiales opacos³⁵ como aquellos elementos ajenos a la propia muestra cerámica (como, por ejemplo, los del portamuestras) y que en algunas ocasiones el difractómetro ha podido detectar. Debido a esto, se ha preferido no asociarlos con elementos destruidos durante la cocción, como se había considerado en otros estudios (Gámiz, 2018), pues es muy difícil discernir entre unos y otros. Además, los valores de amorfos no se incrementaban en aquellas muestras donde se detectaron fases minerales neoformadas, por lo que en nuestro caso no se cumple la norma establecida en el trabajo mencionado.

Otros tres grupos pequeños de muestras han sido tratados de forma diferenciada por la particularidad de su composición. Por un lado, aquellas muestras que contenían

³³ La DRX puede no detectar algunos minerales que sí pueden ser fácilmente identificables a través de lámina delgada. Por ello, es necesario contrastar los resultados de esta técnica con la de otras.

³⁴ Los porcentajes de estos han sido también recogidos en el Anexo III.

³⁵ En los materiales opacos que se hayan incluido como amorfos pueden encontrarse aquellos que presentan esta característica de forma natural, como los óxidos, o aquellos que han perdido la cristalinidad debido a la alteración térmica provocada por el proceso de cocción.

anfíboles, por otro lado, aquellas con grandes cantidades de calcita y por último, aquellas con gehlenita.

Por otro lado, hay que señalar que en los resultados obtenidos se han diferenciado entre elementos mayoritarios, minoritarios y accesorios. Los elementos mayoritarios hacen alusión a aquellos minerales que destacan sobre el resto por sus elevadas proporciones (> 30 %). Los minoritarios son aquellos que se encuentran en menor medida, con proporciones que pueden oscilar entre 30 y 10 %. Por último, los accesorios son aquellos se sitúan por debajo del 10 %.

Análisis petrográfico mediante lámina delgada (PLM)

La petrografía mediante lámina delgada es una técnica a través de la cual se puede observar el patrón textural³⁶ y la composición de la pasta cerámica. Ambas guardan relación con las diversas elecciones técnicas³⁷ de los productores durante una misma fase o a lo largo de los distintos momentos cronoculturales que componen un yacimiento arqueológico (Gámiz, 2018).

El desarrollo de esta metodología cuenta con una amplia tradición en los estudios ceramológicos internacionales (Shepard, 1956; Courtois, 1976; Williams, 1982; Howard, 1982, Whitbread, 1986, 1995; Middleton, 1997; Velde y Druc, 1999; Reedy, 2008; Quinn, 2013) y nacionales (Clop, 2007, 2011; Cubas y Ontañón, 2009; Cultrone et al., 2011; Cubas *et al.*, 2012, 2014a, 2014b; Albero, 2014; Pérez Pieroni, 2015). En el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada ha sido muy aplicada en el campo de la investigación prehistórica (Albero, 2011; Albero y Aranda, 2014; Gámiz, 2018; Dorado, 2019; Vico *et al.*, 2020), que tiene como precedente los

³⁶ El patrón textural se define como el “conjunto de características no composicionales que pueden ser utilizadas para distinguir una roca o grupo de rocas de las demás con independencia de la composición mineralógica. (...) en este concepto pueden estar incluidas características estructurales o microestructurales, granulométricas, etc., dependiendo del tipo de roca considerada” (Castro Dorado, 1989: 20-21).

³⁷ El concepto de “elección técnica” ha sido ampliamente definido por Lemmonier (1993).

trabajos de la Dra. Josefa Capel (Capel, 1983; Capel y Delgado, 1978; Capel *et al.*, 1989-90), los cuales fueron pioneros en la Península Ibérica en los años 80.

a) Definición del método

La petrografía mediante lámina delgada permite realizar un examen microscópico a las secciones cerámicas a partir del cual determinar los diversos tipos de fábricas que definen a la producción cerámica durante la Edad del Bronce en Peñalosa. En este sentido definiremos como “fábrica” la interacción de los antiplásticos con la matriz arcillosa³⁸ (Castro Dorado, 1989). Esta asociación determinará las características finales de la vasija y es el resultado de los diferentes gestos técnicos empleados durante el proceso de fabricación.

El examen petrográfico se efectúa a distintos niveles. Por un lado, se establecen las características básicas de la matriz cerámica y por otro las de los minerales.

En primer lugar, en el análisis de la matriz cerámica, los rasgos que se han examinado han sido: interacción entre fracción fina-gruesa-poros, orientación y ordenación de los poros/estrías, grado de actividad de la pasta bajo la incidencia de la luz (isotrópica o anisotrópica), nivel de vitrificación de la misma, presencia de capas asociadas con aplicaciones superficiales (engobes), contacto entre capas y coloración de las pastas.

La interacción entre matriz-clastos-poros informa acerca del trabajo de la arcilla por parte del productor cerámico, observándose así el grado de depuración de la misma y su compactación (Gámiz, 2018: 88). En este caso, las variables tenidas en cuenta han sido: porcentaje de fracción gruesa (>10 μm), porcentaje de fracción fina (<10 μm) y grado de porosidad³⁹. Así, un alto porcentaje de poros y una baja proporción de fracción gruesa indica una matriz porosa y de baja compactación, factores que pueden relacionarse con una intensidad de amasado baja o con el propio uso al que esté destinado la vasija, como por ejemplo de contenedor de líquido (Gámiz, 2018; Vico *et al.*, 2018a). Por el contrario, una baja cantidad de poros y estrías y un equilibrio entre fracción gruesa y fina proporcionará a la vasija mayor estabilidad estructural que, junto

³⁸ Whitbread (1989:127) adapta este concepto a los estudios cerámicos y lo define como la distribución, tamaño, color, forma y frecuencia de los componentes del material cerámico una vez cocido.

³⁹ La elección de estas variables se ha basado en el trabajo de Gámiz (2018).

a la presencia de minerales con características refractarias, podría asociarse con recipientes para el procesado de alimentos. El grado de porosidad también condicionará la consistencia de una pieza, lo que dependerá del número y del tamaño de estos poros (Cuomo di Caprio, 2007: 188).

Asimismo, la orientación y la ordenación de los poros/estrías también pueden informar acerca del proceso de manufactura de la vasija. Por ejemplo, una matriz con una alta proporción en poros y estrías alineados en paralelo a las paredes de la vasija indican una intencionalidad en hacerla porosa. Por el contrario, si los poros y estrías son numerosos y la orientación es indeterminada, se puede interpretar que la intensidad del trabajo del amasado fue baja o que el recipiente contenía niveles de agua elevados durante la cocción. Por otro lado, si la proporción de poros y estrías es baja, estos pueden haberse originado por la propia acción térmica (Gámiz, 2018: 88).

El grado de actividad de la matriz informa acerca de la fase de cocción, pues éste desciende conforme la temperatura aumenta o se prolonga en el tiempo. Por lo tanto, si una matriz muestra alta actividad (anisotropía) quiere indicar que el recipiente no ha sido cocido o que ha sido sometido a temperaturas por debajo de los 800°C (Cultrone, 2001; Inácio, 2018). En este caso, la muestra difractará luz con el cambio de dirección en el petrográfico. Por el contrario, una baja actividad (isotropía) indica la exposición de la vasija a temperaturas por encima de los 800 °C y/o a exposiciones prolongadas a focos de calor. En este momento, los minerales arcillosos se transforman en otras fases minerales o se funden, convirtiéndose en materiales isótropos (Cultrone, 2001; Quinn y Burton, 2009), por lo que la matriz no difractará luz con el cambio de dirección. Estos rasgos son extrapolables al resto de minerales. Cuando los granos no difractan luz ni varía su color se denominan “opacos”. Los minerales pueden convertirse en opacos al perder su estructura cristalina, como resultado de la exposición a altas temperaturas, o presentan este atributo al reflejar un porcentaje mayor de la luz incidente en petrografía, como ocurre con los óxidos. En estos casos resulta difícil identificar la especie cuando el color no es “distinguible”, por lo que se denominan simplemente como “opacos”. En este sentido, el MEB es más preciso para la determinación de estos elementos, pues profundiza en su composición química y su morfología.

Los engobes, pinturas o cualquier capa en la superficie cerámica se pueden apreciar a través de lámina delgada gracias a la diferencia estructural y composicional entre ésta y el resto de la pasta cerámica.

El nivel de vitrificación de la matriz y de descomposición y/o alteración de las inclusiones en la pasta cerámica proporcionan información acerca de la cocción o el uso de la pieza. En el primer caso, una pasta vitrificada presenta una matriz isotrópica, carente de birrefringencia, así como ausencia de poros y estrías (Cultrone *et al.*, 2001; Pavía, 2006). En el segundo, la cocción o el uso de la vasija pueden provocar diversos grados de alteración en los minerales (grietas, opacidad, cambios de birrefringencia, etc.) que pueden identificarse con rangos de temperaturas de cocción específicos (Albero, 2011). Sin embargo, aunque la petrografía permite observar algunos rasgos característicos de la vitrificación, el MEB refleja con mayor detalle la cristalización de la estructura arcillosa debido a este proceso.

El contacto entre capas y la coloración de las pastas se han descrito siguiendo el esquema desarrollado en el apartado metodológico de estereomicroscopía. Por lo tanto, en el contacto entre capas se ha distinguido entre abrupto, ondulado, progresivo, homogéneo y neto; y para la descripción de la coloración se han diferenciado las distintas áreas de la matriz (márgenes, interior, exterior, núcleo y capas).

En segundo lugar, se definirá a nivel petrográfico la naturaleza de los antiplásticos contenidos en la matriz, identificándolos tanto morfológicamente como en especie (Gámiz, 2018: 81). El productor cerámico puede modificar las propiedades iniciales de la pasta con el fin de conseguir unas características físicas y unas propiedades determinadas en su manufactura. Para ello, transformará la arcilla decantándola, mezclándola con otras arcillas procedentes o no de la misma zona, o añadiendo otros elementos (Martínez Ferreras, 2008). Estos últimos pueden ser fragmentos de roca o minerales, materia orgánica (vegetal o animal), conchas o cerámica machacada, que actuarán como desgrasante. Estos restarán plasticidad a la arcilla durante el modelado y, además, aportarán determinadas cualidades a la vasija, como una mayor resistencia a los cambios térmicos (Rye, 1976; Steponatis, 1984; Bronitsky y Hamer, 1986; Rice,

1987). Para la caracterización de estas partículas se definirán los atributos petrográficos, el porcentaje y el tamaño de éstos.

En el análisis petrográfico, la identificación de los distintos minerales se realiza teniendo en cuenta los siguientes parámetros: ángulo de extinción, exfoliación de los planos de los cristales, pleocroísmo, relieve (refracción), clivaje del cristal, su forma⁴⁰ y los colores de interferencia⁴¹.

Esta caracterización petrográfica permitirá clasificar, de forma general, las pastas en silíceas o calcáreas (Orellana, 1998), gracias a lo cual se podrá establecer el origen de la materia prima (ámbito metamórfico, ígneo o sedimentario). Por ejemplo, la presencia de foraminíferos y ostrácodos⁴² está asociada a arcillas procedentes de depósitos sedimentarios de origen fluvial o marítimo⁴³. En aquellos casos en los que se hayan conservado estos organismos, o al menos la impronta o “fantasma” de éstos, se puede llegar a identificar su especie (Quinn, 1999, 2007; Quinn y Day, 2007). Estos datos ayudarán a distinguir las diferentes arcillas empleadas para la fabricación cerámica, lo que *a posteriori* determinará la aloctonía o autoctonía de las vasijas (Capel y Delgado, 1978; Gibson y Woods, 1990; Spataro, 2002; Quinn y Day, 2007; Albero, 2011; Gámiz, 2018). Sin embargo, estos resultados serán contrastados con FRX y DRX, que son las técnicas que mejores resultados han ofrecido para estos fines. Esto se debe a que la materia prima de las cerámicas ha sido modificada y alterada por la acción del hombre durante el proceso de preparación de la pasta, así como por la cocción, uso y deposición de las mismas⁴⁴. Por ello, la comparación a nivel petrográfico entre los sedimentos y las cerámicas puede inducir a error, ya que se han podido sustraer, añadir o termoalterar determinados componentes de la matriz (Gibson y Woods, 1990; Velde y Druc, 1999; Albero, 2011). Por todo lo anterior, no se han realizado láminas

⁴⁰ Para la descripción e identificación petrográfica se han tenido en cuenta atlas de referencia (Adam *et al.* 1984; Castro Dorado, 1989; Adams y Mackenzie, 1996; Mackenzie *et al.* 1996; Yardley *et al.*, 1997; Chirif, 2010; Raith *et al.*, 2012).

⁴¹ La determinación mineralógica a partir de los colores de interferencia se ha realizado a partir de la clasificación plasmada en la tabla de Mychel-Levy.

⁴² Los foraminíferos y los ostrácodos suelen ser también indicativos de la edad geológica de los recursos (Albero, 2011).

⁴³ Los foraminíferos pueden ser bentónicos o planctónicos, en función del hábitat donde se desarrollen (Albero, 2011).

⁴⁴ Algunos minerales como la calcita, la dolomita y el yeso son minerales solubles muy susceptibles a las alteraciones post-deposicionales (Quinn y Benzonelli, 2018).

delgadas de los sedimentos, ya que la observación de la muestra cerámica mediante petrografía puede mostrar características muy diferentes a las de la materia prima original. Por lo tanto, el análisis comparativo con las arcillas del entorno quedará relegado a las técnicas físico-químicas y mineralógicas mencionadas anteriormente. Sin embargo, la petrografía mediante lámina delgada es fundamental para identificar determinados elementos dentro de las matrices cerámicas a los que las otras técnicas no son capaces de alcanzar, como es el caso de los foraminíferos, la materia orgánica y la chamota. La determinación de éstos es fundamental, pues pueden constituir *per se* fábricas concretas.

También se observará la esfericidad de los clastos (angulosa, redondeada, subangulosa o subredondeada). El grado de angulosidad puede ser indicativo tanto del tipo de arcilla empleada (primaria o secundaria) como del machacado y añadido de antiplásticos a la pasta. Para determinar si un mineral o vegetal ha sido triturado y añadido a la arcilla, además del grado de angulosidad, hay que tener en cuenta la cantidad del mismo y su tamaño (Maggetti, 1982; Gibson y Woods, 1990; Spataro, 2002; Gherdan y Horváth, 2009; Quinn, 2013; Gámiz *et al.*, 2013; Albero 2016; Gámiz, 2018).

El porcentaje de granos de los distintos minerales es importante para determinar la presencia de éstos en las pastas, el cual hemos establecido de la siguiente manera⁴⁵: accesorios (<2 %), secundarios (entre el 2 % y el 5 %) y principales (>5 %).

El tamaño de los granos puede manifestarse de dos maneras en la matriz: unimodal, cuando los granos sólo presentan un tamaño; o bimodal, cuando presentan tamaños de grano diferentes (Druc y Chávez, 2014).

Para la definición de todos los atributos anteriores, se han empleado tablas de referencia (Castro Dorado, 1989), cuyas representaciones se han incluido en el apartado de lupa binocular (fig. 77 y 78), pues ambas técnicas emplean estas representaciones.

⁴⁵ Para la clasificación de la abundancia de grano se han seguido las referencias de Le Maitre *et al.* (2002).

Las posibilidades del método son mucho más amplias de lo expuesto, aunque el tiempo de aprendizaje requiere de una formación mayor en micromorfología. Por lo tanto, de esta técnica se han escogido para este estudio aquellas variables que resultan de utilidad para la caracterización tecnológica de las cerámicas arqueológicas y que han sido ampliamente desarrolladas en la investigación arqueológica.

b) Selección de las muestras para Lámina Delgada

Se ha realizado un análisis petrográfico mediante lámina delgada a un total de 83 cerámicas. Para la selección de estas muestras se tuvo en cuenta que la mayor parte de los GE estuvieran representados en los análisis petrográficos para complementar los resultados de aquellos. Se ha dado prioridad a los GE que representan la mayor parte del elenco cerámico de Peñalosa, dejando para una segunda tanda de análisis los GE con menor número de individuos. Por otro lado, dentro de los GE elegidos se dieron prioridad a aquellas vasijas que pudieran ser reconstruidas morfométricamente (79,51 %), que presentaran alguna decoración (18,07 %) o que tuvieran algún rasgo tecnológico resaltable (2,40 %).

El análisis petrográfico⁴⁶ se ha realizado mediante un microscopio petrográfico marca Karl Zeiss modelo AxioLab A I, con una cámara acoplada modelo AxioCam ERc 5c, con plato giratorio y dos focos de luz, uno para transmitida y otro para reflejada. Cuenta con un analizador de las posiciones de luz polarizada plana (LPP) y luz polarizada cruzada (LPX). Los objetivos ópticos empleados han sido de 3.2x, 4x, 10x y 20x. Las imágenes de las láminas delgadas se obtuvieron de dos maneras. Las fotografías generales se realizaron con el mismo objetivo (3.2x) para facilitar la comparación entre los diferentes GP en la representación del texto, pues la toma de las imágenes a diferentes aumentos puede deformar su percepción. Por otro lado, las fotografías de detalle se llevaron a 4x, 10x ó 20x

⁴⁶ Los estudios de petrografía mediante lámina delgada se han llevado a cabo en los laboratorios del Departamento de Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali de la Università degli Studi de Catania (Sicilia, Italia) y en el Departamento de Edafología y química agrícola de la Universidad de Granada.

c) Preparación de la lámina delgada

La preparación de la lámina delgada conlleva un laborioso procedimiento que requiere de un conocimiento óptimo de la técnica para evitar la destrucción de la muestra en cualquiera de las fases llevadas a cabo durante su fabricación. El proceso de elaboración es el siguiente:

1. La muestra se sumerge en resina de poliéster epoxy empleando un catalizador que acelera el proceso de endurecimiento de la resina, procedimiento que dura 60 minutos. A continuación, se deja enfriar. Esto permite que todos los poros queden impregnados por esta resina y garantiza que la resina sea transparente (Gámiz, 2018: 84). Finalmente, se efectúa un corte transversal en el bloque de resina que contiene la muestra con el fin de obtener una cara completamente lisa sobre la cual se adhiere el cristal portaobjetos. Dicho corte se practica con una sierra de disco de diamante, habiéndose empleado en este caso una microcortadora Petrothin Beuhlet. Previo a pegar el cristal portaobjetos a la muestra, ésta se ha de pulir hasta el punto de que haga efecto cristal. El esmerilado se realiza mediante la abrasión de la muestra en polvo de carburo de silicio.
2. Cortado-devastado. Una vez adherida la muestra al portaobjetos, se corta el material para conseguir la lámina delgada. El fin es devastar desde las 200 μm hasta las 30 μm . Este grosor permite que la luz traspase correctamente los diferentes minerales, de modo que en función de la forma en que éstos interactúen con la luz, se puede llegar a identificar los atributos de los cristales (Cuomo di Caprio, 2007; 182-192; Albero, 2011: 171). Este corte debiera de realizarse de forma longitudinal a la orientación natural del artefacto, con el objetivo de que en la sección se observe de forma nítida el núcleo y los márgenes exterior e interior de la matriz (Gámiz, 2018: 84).
3. Posteriormente se hace un pulimento sobre una superficie blanca con polvos de alúmina y lubricante, con el fin de eliminar las imperfecciones que pueda dejar el corte en la lámina.
4. Limpieza superficial de la muestra para eliminar los restos de resina. Esta limpieza se lleva a cabo mediante un paño de microfibra y metanol 99 %.

La preparación de las láminas delgadas⁴⁷ sigue un proceso parecido al que se aplica para los estudios petrográficos de rocas o en muestras edáficas. Sin embargo, hay que señalar que los materiales cerámicos presentan algunas diferencias con respecto a los anteriores tipos de muestra. Las cerámicas contienen una alta porosidad que dificulta la preparación de éstas según el método tradicional, por lo que hace falta una consolidación previa del fragmento. Para ello se aplica un consolidante que procura mejores acabados como es la resina Epoxy.

Análisis mediante Microscopio Electrónico de Barrido con detector de energía dispersiva (MEB-EDX)

El análisis mediante Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) es una técnica que permite trabajar con aumentos muy altos y, por lo tanto, permite observar con mayor detalle algunos rasgos o partículas difíciles o imposibles de observar mediante otros métodos. Ésta consiste en incidir sobre la muestra un haz de electrones acelerados a través de un campo eléctrico. Los electrones acelerados salen del cañón y son enfocados por lentes cuya función consiste en reducir la imagen del filamento, de manera que indica en la muestra un haz de electrones lo más pequeño posible con el objetivo de obtener una mejor resolución. La energía que pierden los electrones al incidir contra la muestra se dispersa produciendo rayos X, cátodo-luminiscencia, electrones Auger, electrones retro-dispersados y electrones secundarios (Albero, 2011: 199). Esta técnica permite realizar un microanálisis por espectrometría de energía dispersiva de rayos X (EDX), pudiendo identificar así los elementos presentes en puntos concretos de la muestra.

El gradiente de las tonalidades en la escala de grises de estas imágenes está relacionado con el número atómico de los distintos componentes de la pasta cerámica. Esto permite discriminar visualmente unas partículas de otras en función de su número atómico y composición química, permitiendo así el análisis individualizado de determinados componentes de la pasta.

⁴⁷ La preparación de las láminas delgadas se realizó en el laboratorio del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Granada por el técnico de laboratorio Jesús Montes Rueda.

Esta técnica ha sido aplicada en este estudio para corroborar la estructura de las matrices de los grupos petrográficos, la existencia y composición de engobes, así como la presencia de determinados componentes minerales u orgánicos en la pasta, pues permite obtener la composición química de puntos concretos dentro de la matriz. También se ha empleado para certificar la presencia de otros elementos muy difíciles de identificar en petrografía mediante lámina delgada, como determinadas menas metálicas (titanita), óxidos (de hierro o manganeso) o metales pesados, como el cobre o el plomo. En estos casos, el elevado número atómico permite apreciar muy bien estos elementos. También permiten identificar concentraciones de fósforo en la pasta, que pueden estar relacionadas con alteraciones post-deposicionales (Tite *et al.*, 1982; Buxeda y Tsantini, 2009), pero también con el propio uso de la vasija (Ortega *et al.*, 2005) o la presencia de determinados componentes orgánicos en la pasta.

Debido a que esta técnica ha supuesto un apoyo al estudio petrográfico mediante lámina delgada, la información obtenida a partir de la misma ha sido incluida dentro del discurso del estudio petrográfico.

a) Selección de la muestra y método analítico

Las muestras sometidas a MEB han sido un total de 30. Este análisis se ha realizado sobre láminas delgadas empleadas para el análisis petrográfico, con el fin de contrastar las observaciones realizadas previamente en aquel análisis y solventar cuestiones específicas. Además, se han seleccionado muestras de cada uno de los GP para corroborar la información microscópica obtenida en cada grupo. El número de muestras para análisis MEB-EDX por GP se han expresado en la tab.15.

Grupo Petrográfico	Número de muestras sometidas a MEB-EDX
GP 1	3
GP 2	6
GP 3	4
GP 4	5

GP 5	4
GP 6	2
GP 7	1
GP 8	5

Tab. 15- Número de muestras seleccionadas de los GP para el análisis de MEB-EDX.

Las láminas delgadas, previamente a ser sometidas al análisis MEB, fueron evaporadas con grafito con el fin de hacerse conductoras al haz de electrones. El equipo empleado ha sido un microscopio electrónico de barrido de presión variable de alta resolución (FESEM) Zeiss SUPRA40VP, con una tensión de aceleración que oscila desde 0.2kv a 30 kv. Este equipo muestra un sistema de microanálisis por energía dispersiva de rayos X (EDX) con detector de gran superficie X-Max 50mm. Este análisis fue llevado a cabo en el Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada.

Método analítico de fluorescencia de rayos X (FRX)

La fluorescencia de rayos X (FRX) sirve para analizar la composición química de una muestra y obtener las concentraciones totales de los principales elementos químicos. La interpretación de los resultados obtenidos a través de esta técnica en el estudio de las cerámicas arqueológicas permite obtener información diversa. Por un lado, posibilita establecer la zona de extracción de la materia prima con la que se fabricó la vasija. Por otro lado, la mayor o menor variabilidad en la composición química de las muestras puede ser indicativa de una estandarización, o no, en cuanto a la forma de producir cerámica. También puede determinarse la existencia de uno o varios tipos de producciones dentro de un mismo yacimiento (Tite, 2008; Albero, 2011).

Es demostrable que el empleo de esta técnica en el campo de la arqueología ha sido muy resolutiva en lo referente al estudio del origen de las materiales primas⁴⁸ (Buxeda *et al.*, 1995; Martín-Torres, 2003; Mommsen, 2004; Pollard *et al.*, 2007, Tsantini,

⁴⁸ Los estudios de FRX aplicados al análisis de las cerámicas arqueológicas se iniciaron en los años 80, especialmente enfocadas en la circulación de cerámicas del Mediterráneo Oriental y Oriente Próximo. Gracias a estos estudios, se ha podido determinar los factores económicos y sociales asociados a esta distribución cerámica.

2007; Trojanowicz, 2008; Albero, 2011; Emmitt *et al.*, 2018; Scott *et al.*, 2018) y presenta un alto grado de correlación con respecto a otras técnicas de mayor resolución, como la activación neutrónica (Craig *et al.*, 2007; Speakman *et al.*, 2011; Johnson, 2011; Bonizzoni *et al.*, 2013; Speakman y Shackley, 2013; Conrey *et al.*, 2014; Hunt y Speakman, 2015).

De forma similar a la metodología empleada en DRX, en FRX la comparación entre la composición elemental de las cerámicas y la de los sedimentos muestreados en el entorno del yacimiento permite establecer, o al menos aproximarse, a la/las zonas de captación de la materia prima empleada para su fabricación (Echallier, 1984; Van As, 1984; Rice, 1987; Pollard y Heron, 1996; Arnold, 2000; Albero, 2011; Dorado, 2019). En ocasiones, los estudios petrográficos y mineralógicos pueden resultar insuficientes dada la similitud geológica que se presupone a partir de la composición mineralógica de la pieza, especialmente en áreas geológicas afines (Albero, 2011). Por ello, la FRX ayuda a obtener las pequeñas diferencias químicas que pueden marcar la diferencia entre distintos materiales geológicos y, por lo tanto, geográficas de las vasijas.

a) Definición del método de FRX en arqueología

Los estudios realizados sobre la procedencia de la materia prima se fundamentan en que la composición química de la cerámica cocida es representativa de la composición química de los sedimentos con la que se confeccionó (Buxeda *et al.*, 1995; Cau, 2003: 155; Tsantini, 2007; 132; Albero, 2011: 184). Es decir, una cerámica a la que no se le haya añadido desgrasante mantendrá una composición similar a la de la arcilla de donde procede, pues la única modificación que sufren sus componentes es la pérdida de agua unida a una reestructuración molecular de las partículas (Linares *et al.*, 1983).

Sin embargo, la limitación de esta técnica en los estudios cerámicos reside en que los elementos químicos que componen una vasija pueden proceder tanto de la arcilla de origen como de los agregados o de aquellos elementos que se hayan transformado o desaparecido en la pasta. Por lo tanto, las agrupaciones que se consiguen mediante FRX hacen referencia a aquellas pastas cerámicas que han sufrido procesos de transformación similares, más que asociarse directamente con diferentes materias

primas de origen (Mommsen, 2004; Albero, 2011: 188). Se considera que un grupo de vasijas pertenece a una misma producción⁴⁹ cuando la composición de éstas es muy parecida, lo que es indicativo de que el/los productores han seguido una misma receta (Mommsen, 2004). Cuando se han empleado diferentes arcillas o se ha modificado la fórmula de fabricación, es fácilmente detectable a través de análisis químicos. Esto se observa en la variación de los valores de los elementos que componen el objeto. Los cambios en la composición pueden haberse realizado de forma no intencional o intencional. Cuando hablamos de intencionalidad nos referimos a una elección del área de captación en función de las características que puede ofrecer al producto final la materia prima recolectada y empleada en su elaboración. Esta práctica implica un conocimiento de las cualidades de la materia prima por parte del productor y del entorno donde habita, lo que conlleva una estrategia de selección bien definida. Del mismo modo, estos cambios pueden relacionarse con la forma de proceder de diversos artesanos, o a transformaciones culturales, sociales, rituales, etc. (Mommsen *et al.*, 1994; Shaw *et al.*, 1997; Buxeda, 1999; Albero, 2011). Por otro lado, los cambios en la composición de la materia prima pueden deberse a acciones no premeditadas, fruto de la obtención de materia prima de manera arbitraria e incluso mezcla de materiales de distinta procedencia. Esto último indicaría una baja especialización de la producción (Aranda, 2010).

Pese a lo anterior, ha quedado demostrado que es posible establecer, además de determinados rasgos técnicos, la autoctonía o no de una vasija a partir de los análisis químicos, siempre que se tengan en cuenta una serie de alteraciones producidas durante el proceso de fabricación, uso, factores postdeposicionales, así como por el propio análisis (Rice, 1987; Stewart, 1990; Morzadec, 1993: 17-18; Buxeda, 1999; Mommsen, 2004; Tsantini, 2007; De la Fuente, 2008; Tite, 2008; Albero, 2011, 2014). Algunos estudios han demostrado a partir de pruebas experimentales que la aplicación de FRX para el estudio de la cerámica arqueológica es fiable (García Heras, 1997). En el trabajo al que hacemos referencia, se observó que no se producen variaciones significativas en las concentraciones elementales de las muestras de los sedimentos

⁴⁹ Se denominan Producciones o Productos a aquellas vasijas se han fabricado utilizando materiales y/o técnicas muy similares (Albero, 2011: 196).

arcillosos cocidos a distintas temperaturas. Además, este autor demostró que el análisis mediante FRX ofrece márgenes de error pequeños y que una muestra puede ser representativa de todo el recipiente. Por otro lado, las contaminaciones producidas durante el uso, la deposición o el análisis de la cerámica pueden corregirse. Para esto, es necesario considerar a aquellos elementos más susceptibles de sufrir alteraciones de este tipo con el fin de evitar errores de lectura, como se explicará en el apartado de metodología.

Si se tienen en cuenta las variables anteriores, la asignación de la composición química de las cerámicas a una zona geoquímica aproximada puede ser relativamente sencilla. Sin embargo, también hay que tener en cuenta que dentro de una misma área geográfica pueden existir diferentes rocas con pequeñas variaciones composicionales. Por lo tanto, resulta muy complejo determinar puntos concretos de procedencia, aunque a escala local sí puede ser posible (Albero, 2011). Tan sólo en aquellos casos donde claramente la composición de la cerámica no esté relacionada con la del entorno del yacimiento⁵⁰, se podrá asociar con producciones importadas. Además, hay determinados elementos químicos, como el Ti o el Fe, frecuentes en las arcillas, donde el productor cerámico interviene poco y que, por lo tanto, pueden informar sobre el origen de la materia prima empleada (Albero, 2011).

Por otro lado, en los estudios de procedencia, especialmente en los desarrollados en el ámbito de la protohistoria y la historia antigua, se comparan las cerámicas objeto de estudio con cerámicas de centros productores conocidos. El concepto de *grupo de referencia* acuñado por algunos autores (Albero, 2011) implica la existencia de talleres, áreas de producción u hornos con los que poder asociar producciones concretas con áreas de producción específicas. Sin embargo, en el caso de la Prehistoria Reciente carecemos de gran parte de estos elementos, con lo cual, asociar composiciones químicas a áreas de producción específicas puede llevar a error. Por lo tanto, la FRX se convierte en una herramienta complementaria a otros estudios (tipológicos, funcionales, decorativos, otras técnicas arqueométricas, etc.), ya que el grado de alteración a la que se somete a la materia prima (depuración, adición de desgrasante,

⁵⁰ Para conocer las formaciones geológicas del entorno de un yacimiento arqueológico es importante apoyarse en los mapas que ofrece el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

cocción, etc.), hace que el producto final introduzca cambios sustanciales con respecto al sedimento de origen. Por otro lado, la escasez de datos químicos sobre la materia prima de las cerámicas en contextos argáricos dificulta esta labor comparativa.

Debido a esto, en nuestro caso, el estudio de procedencia se ha tenido que restringir necesariamente a un ámbito muy local, comparando para ello la composición química de la cerámica con la de los sedimentos muestreados en el área del propio yacimiento⁵¹. Los resultados obtenidos de este estudio crearán nuevos grupos de referencia que servirán en futuros trabajos para comparar con otros materiales de similar naturaleza.

b) Selección de la muestra

Para el análisis de FRX, se seleccionaron un total de 167 fragmentos cerámicos y siete muestras de sedimentos. La mayor parte de éstos fueron analizados también mediante DRX, con el fin de contrastar los resultados químicos y mineralógicos obtenidos⁵². La comparación entre técnicas permite obtener datos más precisos sobre las transformaciones sufridas en la arcilla, así como sobre la naturaleza de la materia prima. Por lo tanto, los criterios de selección han sido los mismos que los empleados en DRX, escogiéndose aquellas piezas de interés morfométrico, decorativo y tecnológico, como se explicó en el Capítulo V. Por otro lado, en el caso de los sedimentos, se muestrearon aquellos más representativos de las diferentes formaciones geológicas del entorno del Peñalosa en un radio aproximado de 7 km.

c) Preparación de la muestra

Para el análisis de FRX se necesita como mínimo 1g de la cerámica reducida a polvo total (<30 μm). Con el fin de minimizar problemas derivados de la heterogeneidad de la muestra, se ha utilizado la misma muestra en polvo ya empleada para el análisis de DRX. Esta reducción se realizó en un primer momento a mano mediante un mortero de

⁵¹ La caracterización de los sedimentos seleccionados se ha realizado en el Capítulo IV.

⁵² Solo una cerámica se descartó para su análisis mediante FRX (BE-44385) debido a que su limitada cantidad de muestra no ofrecía resultados químicos fiables

ágata y posteriormente de forma mecánica en un molino marca Retsch Mhüle⁵³ para homogeneizar lo máximo posible el tamaño de las partículas.

d) Metodología analítica

La Fluorescencia de rayos X utiliza la emisión fluorescente para excitar una muestra con una fuente de radiación X, la cual libera electrones. Cada elemento químico emite una radiación característica y con una intensidad en relación con su concentración (Rice, 1987: 393; Pollard y Heron, 1996; Aboal *et al.*, 2003: 89; Garrison, 2003; Martínez *et al.*, 2006; Cuomo di Caprio, 2007; Pollard *et al.*, 2007; Albero, 2011: 180). Gracias a esta técnica se pueden detectar las concentraciones de elementos tanto ligeros como pesados. Asimismo, se podrá diferenciar entre aquellos elementos mayoritarios y minoritarios en la muestra, cuyas relaciones permitirán obtener datos fiables para determina la procedencia de las materias primas (Weiner, 2010).

El instrumental empleado ha sido un analizador portátil XRD Niton™ XL3t GOLDD+, con tubo de ánodo de plata de 50 kV y con una intensidad de 200 μ A. Las muestras han sido analizadas en cápsulas de polietileno con filtro Mylar X-Ray Film TF-160-255. El analizador portátil se calibró inicialmente con el blindaje de tungsteno de plata dentro del obturador (Martín-Peinado y Rodríguez-Tovar, 2016).

El software empleado para la cuantificación ha sido Thermo Scientific™ (NDT™) PC software 8.4G. El detector ha sido Geometrically Optimized Large Area Drift Detector. En este software se aplicaron dos filtros: suelos (*Soils*) y metales pesados (*General Metals*). La aplicación de ambos filtros se debe a que, en el equipo utilizado, cada uno de estos filtros tiene mayor precisión según los elementos químicos, pues está diseñado para analizar muestras de diferente naturaleza química. Así, el filtro de suelos tiene mayor capacidad de detección en aquellos elementos abundantes en suelos, como por ejemplo Al, Si, Ca, K, Mg o P; mientras que el de metales pesados

⁵³ El molido y el análisis de las muestras se ha llevado a cabo en el laboratorio del Departamento de Edafología y química agrícola de la Universidad de Granada.

servirá para identificar aquellos elementos minoritarios que pueden encontrarse en los sedimentos como Pb, Cu, Cr, Ni y Hg⁵⁴.

e) Análisis estadístico de los datos químicos

El procesado de los datos químicos obtenidos mediante FRX ha sido llevado a cabo a través de métodos estadísticos para los cuales se ha empleado el software IBM SPSS Statistics Version 24.0.0.0 (edición de 64 bits).

En el estudio de los datos químicos es importante llevar a cabo dos procedimientos. Por un lado, hay que identificar los elementos químicos que varían entre los individuos analizados. Por otro lado, hay que determinar la variabilidad existente entre los distintos ejemplares.

En el primer caso, la selección de los elementos se realizará teniendo en cuenta tanto los valores obtenidos de cada uno, como otros factores instrumentales y contaminantes que hayan podido afectar a las muestras y, por consiguiente, a las cantidades elementales. Este procedimiento se explicará de forma pormenorizada en el Capítulo V. En el segundo caso, una vez obtenidos los elementos susceptibles de analizar, estos se someterán a un análisis estadístico multivariante. La aplicación de este método en la lectura de los resultados químicos permite dar coherencia y organizar la ingente cantidad de datos.

A continuación, se procederá a explicar el método estadístico empleado.

- Análisis Multivariante

En aquellos estudios donde hay una gran cantidad de variables y muestras a tratar, el análisis multivariante resulta de gran interés para agrupar y definir relaciones composicionales entre muestras. Éste ofrece una visión global de los resultados, es decir, permite entender a la muestra como parte de un conjunto más amplio, pudiendo comparar y agrupar los diferentes ejemplares que lo componen en base a su composición química (Ruíz Beviá *et al.*, 1988-89).

⁵⁴ La duración de la medida para el filtro de *soils* fue de 180 segundos y para el caso del filtro *General Metal* fue de 120 segundos.

En este trabajo, el método multivariante ha consistido en un *Análisis de Componentes Principales (ACP)*. En este análisis se empleó el método de rotación *Varimax*, que, como ya se comentó en DRX, minimiza el número de variables que tienen cargas altas en cada factor, con lo que se simplifica la interpretación de las variables observadas. Los resultados de este método fueron plasmados en un diagrama de dispersión de puntos.

El análisis multivariante analiza la varianza total (vt) de los datos introducidos. Esta vt es la suma total de varios factores: de la varianza natural de las muestras, de la varianza del muestreo y de la varianza analítica (Weigan *et al.*, 1977). La varianza natural es la composición química original de la muestra, mientras que las otras dos recogen otro tipo de información ajena a la naturaleza de la misma. Por un lado, la varianza del muestreo se refiere a la representatividad de la muestra analizada. Por otro lado, la varianza analítica hace referencia al proceso de preparación y análisis de las muestras y a la propia técnica empleada (Hancock, 1985). Estos dos factores deben ser minimizados para que la vt se sitúe lo más cercana posible a la varianza natural, que será la que realmente aporte información válida con la que establecer diferencias o semejanzas entre ejemplares (Guirao, 2014).

- Selección de los elementos químicos

Previamente al análisis estadístico, hay que identificar los elementos químicos característicos, tanto mayoritarios como minoritarios, que aporten información de interés a la hora de comparar las muestras analizadas. Además, es sólo la combinación de elementos concretos los que suelen facilitar el análisis, la lectura y la interpretación de los resultados (Baxter, 1992; Baxter y Jackson, 2001; Taubald, 2009).

Hay que señalar que resulta imposible cuantificar al 100 % todos los elementos químicos que forman cualquier muestra, pues el número de elementos detectados depende del equipo empleado⁵⁵. Sin embargo, un análisis elemental, aunque tenga una detección limitada, puede proporcionar datos interesantes referentes a la

⁵⁵ Generalmente, este número será inferior al número de elementos que realmente componen al ejemplar. Por esta razón, los valores que ofrezca la FRX serán relativos y no absolutos.

composición química de los artefactos (Warre y Shadfoth, 1999; Mommsen, 2004; Fernández Ruíz y García Heras, 2007; Pollard *et al.*, 2007).

En este sentido, el instrumental empleado ofrece un total de 40 elementos: Mo, Zr, Sr, U, Rb, Th, Pb, Au, Se, As, Hg, Zn, W, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, V, Ti, Sc, Ca, K, S, Sb, Sn, Cd, Pd, Ag, Ru, Nb, Bi, Al, P, Si, Mg, Ba, Cs, Te. De todos estos, se han seleccionado 12 (Si, Al, Zr, Sr, Rb, Pb, Cu, Fe, Mn, Ti, Ca, K), debido a los altos límites de detección del equipo para algunos elementos, que generan valores no detectados en un número muy elevado de las muestras analizadas. En el Anexo V se exponen los valores obtenidos de los elementos seleccionados.

Para el análisis estadístico multivariante se han considerado como elementos mayoritarios Si, Al, K y Fe, por presentar proporciones superiores al resto de elementos (generalmente por encima del 1 %). Estos elementos se han expresado en %. El resto de elementos son minoritarios (Zr, Sr, Rb, Pb, Zn, Cu, Ti, Ca) y han sido expresados en ppm (partes por millón), pues presentan menos del 1 %, por lo que las pequeñas variaciones que pueden introducirse en ellos se hacen prácticamente imperceptibles en %. Pese a sus reducidas cantidades, estos elementos minoritarios proporcionan más información a la hora de definir la zona de extracción de la arcilla (Mommsen, 2004). Un elemento particular es el Ca, el cual presenta una gran variabilidad en los resultados. En cuatro de las muestras (BE-51144-4, BE-51157-1, M-4, M-7), los valores de este elemento se encuentran en cantidades abundantes, por encima de los 50000 ppm, mientras que el resto tiene proporciones muy inferiores. En este caso, pese a que en algunos ejemplares el Ca se haya registrado como mayoritario, la lectura de sus resultados se ha realizado en ppm, ya que muchas muestras presentaban valores por debajo del 1 %.

Otros elementos han sido rechazados para este análisis, como Cl, S, Ba, Na y P, ya que algunos de estos valores en las muestras cerámicas pueden proceder de

contaminaciones (Freestone *et al.*, 1985; Mommsen, 2004; Buxeda y Tsantini, 2009). El Mg también ha sido descartado por presentar una gran cantidad de valores perdidos⁵⁶.

Una vez seleccionados los elementos químicos, éstos han sido sometidos a un examen estadístico multivariante, los cuales se describirán en el apartado de resultados analíticos.

Análisis mediante microfluorescencia de rayos X (μ FRX) y espectrometría de Infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR-ATR) de las decoraciones de pasta blanca

El estudio de las decoraciones de pasta blanca de las vasijas prehistóricas ha suscitado gran interés a lo largo de su investigación, ya que tanto su composición como su tecnología de producción han demostrado ser sinónimo de identidad cultural de determinados pueblos o regiones a lo largo de la Prehistoria, así como de cambios tecnológicos promovidos por la llegada de nuevas personas, ideas o materiales (Odriozola 2018). Los trabajos más desarrollados en el ámbito europeo sobre rellenos decorativos de pasta blanca son los realizados en Hungría, donde se ha documentado su empleo desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce (Gherdán *et al.* 2003, Sziki *et al.* 2003, Roberts *et al.* 2008, Parkinson *et al.* 2010; Sofaer y Roberts 2016). También destacan otras investigaciones realizadas en la región del Piemonte del norte de Italia (Giustetto *et al.* 2013), en la zona de Moravia en la República Checa (Všianský *et al.* 2014), en Serbia (Perišić *et al.* 2016), en Bulgaria (Pirovska *et al.* 2020), en Croacia (Kos *et al.* 2015), en Polonia (Zastawny *et al.* 2012) y en Escocia (Jones *et al.* 2015).

Frente a los anteriores casos, en la Península Ibérica son pocos y limitados los estudios arqueométricos que han profundizado acerca de la manufactura y el tipo de material empleado en la fabricación de estas pastas blancas, especialmente en lo que refiere a la Edad del Bronce. Las principales investigaciones se han centrado en el oeste de la Península Ibérica (sur de Portugal, Galicia, Extremadura, Castilla y León y la zona occidental de Andalucía), y se han desarrollado sobre los rellenos de pasta blanca de la

⁵⁶ El concepto de “Valores perdidos” hace referencia a aquella información ausente en el contenido de una variable, que puede deberse por la propia preparación de la muestra o por la baja detección de determinados elementos por parte del equipo.

cerámica campaniforme Calcolítica (Odriozola y Hurtado 2007; Odriozola y Martínez 2007; Odriozola et al. 2012; Odriozola 2018; Lantes-Suárez et al. 2010). Por lo que respecta a las cerámicas con relleno blanco de la Edad del Bronce, en concreto las cerámicas denominadas protocogotas sobre las cuales se centra este trabajo, los estudios arqueométricos son aún más escasos. Sólo se han analizado mediante FTIR-ATR y XRD algunos fragmentos procedentes de la Meseta Norte y Extremadura (Odriozola et al., 2012; Martín-Gil y Martín-Gil 2009), aun cuando la presencia de estos rellenos de pasta blanca está atestiguada en otras áreas peninsulares como el sureste.

En este sentido, hay que destacar que el número de cerámicas decoradas de la Edad del Bronce, y especialmente en el mundo argárico, que han conservado este tipo de pasta blanca en la Península Ibérica es muy reducido. Uno de los enclaves que ofrecía este tipo de decoraciones, bien contextualizadas y datadas, ha sido el yacimiento argárico de Peñalosa, donde se han documentado cinco fragmentos protocogotas que han conservado los rellenos de pasta blanca. La tecnología de fabricación de las pastas blancas de esta cultura ha sido analizada por primera vez a nivel arqueométrico, lo que supone un estudio pionero en el ámbito argárico y en general de la Edad del Bronce en la Península Ibérica.

Por otro lado, la presencia de este tipo de decoraciones en contextos argáricos ha sido motivo de discusión al ser éstas más frecuentes en la zona de la meseta (Abarquero, 2005), siendo aún más controvertido el caso de Peñalosa por sus cronologías tan tempranas en los poblados adscritos a esta cultura, pues sus dataciones las sitúan en torno al 1800 A.N.E. (Contreras 2000; Contreras y Alarcón 2012). Por ello, la identificación de posibles áreas de influencia a partir de la tecnología empleada para la fabricación de estas pastas es fundamental para llegar a entender su presencia en esta área. En este aspecto, el yacimiento de Peñalosa juega un papel muy importante, ya que su ubicación estratégica, asociada a la extracción y producción de metales (Contreras et al. 2014), lo sitúa en el límite entre el sureste y la meseta peninsular. Por lo tanto, el estudio de sus artefactos puede servir como punto de partida para la definición de esos posibles contactos interregionales.

Por todo lo anterior, este análisis pretende los siguientes objetivos:

- Determinar la composición de las incrustaciones de pasta blanca de las cerámicas de Peñalosa con el fin de conocer el tipo de material empleado para la fabricación de éstas en la zona del Alto Guadalquivir.
- Obtener información acerca del proceso técnico de elaboración de estas pastas, así como del grado de especialización de su fabricación a partir de la selección de determinadas materias primas y la complejidad de su producción.
- Conseguir una perspectiva más amplia acerca de las posibles conexiones entre pueblos peninsulares, así como la evolución de tradiciones tecnológicas de períodos precedentes.

Para resolver estas cuestiones, se ha aplicado un método multianalítico, empleando micro-espectroscopía Raman (MRS), micro-fluorescencia de energía dispersiva de rayos X (μ EDFRX) y espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR). Las dos primeras son técnicas no destructivas, y en el caso del FTIR-ATR, la cantidad requerida es muy reducida, lo que permite obtener la información requerida sin necesidad de destruir toda la decoración. Mediante la aplicación coordinada de las tres técnicas es posible determinar aspectos relacionados con la composición mineral y elemental de las muestras, así como obtener información, gracias al uso de FTIR-ATR, sobre las temperaturas a las que puedan haber sido sometidas (Odrizola y Hurtado 2007; Jones et al. 2019). Debe destacarse el empleo del análisis elemental por μ EDXRF para generar mapas de superficie que clarifican de manera evidente la presencia y distribución de elementos químicos característicos.

La aplicación de estas técnicas en los estudios de pasta blanca ha demostrado ofrecer resultados precisos e interesantes, aunque para el tipo de decoraciones que aquí se presentan nunca han sido utilizadas de forma conjunta, pese a que sí existen referencias para otros tipos de decoraciones y pigmentos en las que se ha demostrado su eficacia (Akyuz 2012; Tuñón *et al.* 2016; Tuñón *et al.* 2020).

a) Selección de la muestra

Para este estudio, se han analizado cinco fragmentos cerámicos protocogotas decorados con incrustaciones de pasta blanca y tres fragmentos de astas de ciervo empleados como referencia (tab. 16). La reducida muestra seleccionada se debe a la singularidad de este tipo de decoraciones tanto en Peñalosa.

Muestra	Forma	Localización	Contexto	Fase cronocultural	Técnica decorativa	Motivo decorativo	Análisis
28570	NI	UH IX	Doméstico	IIIA	Impresión	Espiga	MRS, μ EDXRF, FTIR-ATR
28497-2	NI	UH IX	Doméstico	IIIO	Impresión	Zigzag	MRS, μ EDXRF, FTIR-ATR
28508	NI	UH IX	Doméstico	IIIO	Impresión	Bandas de líneas horizontales y en espiga	MRS, μ EDXRF, FTIR-ATR
219-1	Posible vaso carenado	LW	Indeterminado	Superficial	Incisión	Círculo	MRS, μ EDXRF
144	Posible fuente carenada	LW	Indeterminado	Superficial	Impresión	Zigzag	MRS, μ EDXRF

Tab. 16- Descripción de los materiales analizados. NI (no identificado).

Las cerámicas se presentan muy fragmentadas, lo que dificulta la determinación tipológica original. Todas están decoradas en sus superficies y rellenas de pasta blanca. Las técnicas decorativas empleadas consisten en impresiones tanto en el exterior como al interior de la vasija (BE-28508) o sólo al exterior (BE-28570, BE-28497-2, BE-144 y BE-219-1) e incisiones en la superficie exterior (BE-219-1), que dibujan motivos decorativos en espiga, en círculo o en zigzag con alternancia de líneas horizontales y oblicuas, todos ellos rellenos de pasta blanca (fig. 84).



Fig. 84- Cerámicas de Peñalosa decoradas con incrustaciones de pasta blanca. (1) BE-144; (2) BE-28497-2; (3) BE-28570; (4) BE-28508; (5) BE-219-1.

Estos fragmentos provienen de distintas unidades habitacionales, así como de diferentes fases cronoculturales de Peñalosa. Tres han sido asociados a contextos domésticos, a excepción de la muestra BE-219-1 y BE-144, las cuales se hallaron en niveles superficiales junto a la sepultura 12, una estructura muy erosionada y aislada ubicada en la ladera oeste del poblado (Contreras *et al.*, 2000). Una de ellas (BE-28570) pertenece a la fase IIIA, mientras que dos de ellas (BE-28508 y BE-28497-2) se asocian a la fase III0. Otras dos (BE-219-1, BE-144) no han podido ser fechadas ya que proceden de niveles superficiales.

También se han sometido a análisis tres fragmentos de astas de ciervo (*Cervus elaphus*), uno sin alteración térmica (BE-25308) y otros dos con diferentes grados de alteración térmica (BE-9393, BE-25405-5), los cuales han servido como muestras de referencia en el estudio de la composición de la pasta blanca fabricada con hueso. Hay que añadir además que la calcinación las astas deja una coloración blanca intensa muy parecida a la que presentan los rellenos de pasta blanca, por lo que el estudio de la temperatura de cocción a través de FTIR-ATR de estos restos óseos permitirá

establecer asociaciones con la fabricación de la pasta blanca de los recipientes cerámicos.

La selección de astas de ciervo sobre otro material faunístico hallado en el poblado se apoya también en varios aspectos que inciden en la importancia de este tipo de elemento óseo. En primer lugar, son los únicos restos de fauna con signos de calcinación registrados en Peñalosa⁵⁷. En segundo lugar, las astas parecen haber sido la materia prima ósea preferida, a juzgar por su concentración en zonas muy concretas del poblado (casas X y VI), al contrario que ocurre con el resto de fauna registrada, dispersa por todo el yacimiento de Peñalosa.

b) Metodología analítica

La EDXRF pudo aplicarse a la totalidad de las muestras de pasta blanca y fragmentos de asta. En el caso del análisis por FTIR-ATR, no fue posible ponerlo en práctica sobre las muestras BE-219-1 y BE-144, pues se encuentran depositadas en el Museo de Jaén y no fue posible extraer una mínima cantidad de muestra de pasta blanca, necesaria para este análisis.

- Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μ EDFRX)

Dentro del examen de μ EDXRF se han realizado dos tipos de análisis. Por un lado, el análisis de superficies mediante mapeo elemental, que ha permitido determinar la concentración y distribución de los elementos químicos en la superficie cerámica, con lo que se ha podido definir de manera visual las diferencias composicionales entre la pasta cerámica y la decoración. Por otro, se ha efectuado un análisis puntual a través del cual se ha podido determinar la composición química de las pastas blancas.

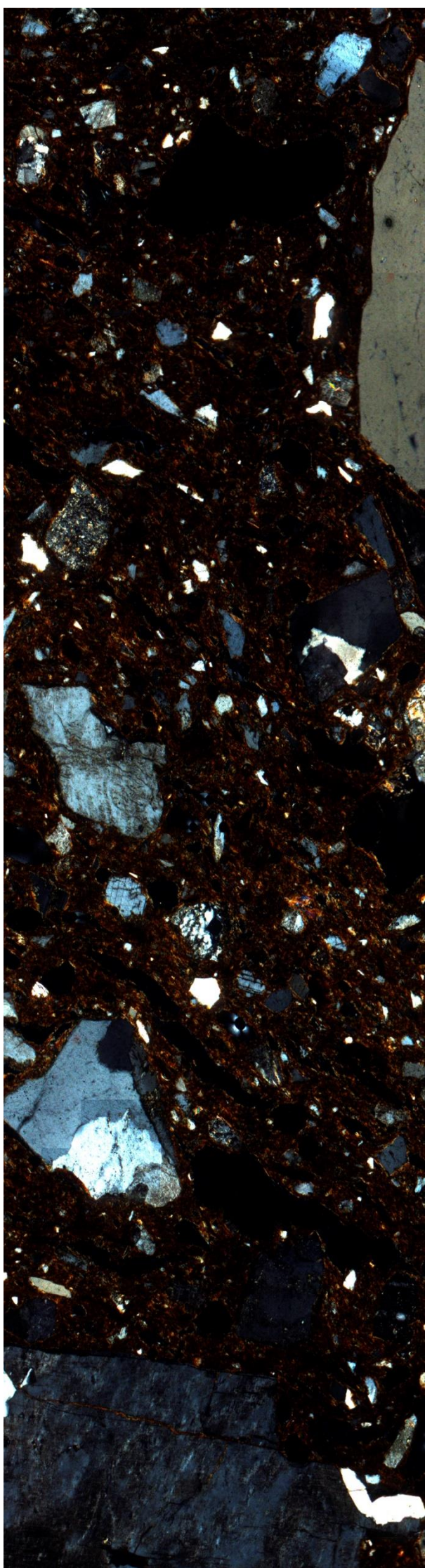
Para este análisis se ha empleado un espectrómetro de microfluorescencia de rayos X de energía dispersiva (M4 Tornado, Bruker) del Centro de Instrumentación Científico-Técnica de la Universidad de Jaén. Este espectrómetro está equipado con un tubo de rayos X con un ánodo Rh, una lente policapilar para el enfoque de rayos X y un

⁵⁷ Hay que añadir que también se encontró una cuerna de ciervo en la sepultura 25 que puede evidenciar la importancia del trabajo de estas astas en el yacimiento de Peñalosa.

detector de dispersión de energía SDD de 30 mm². Para su calibrado antes de la medición, se utiliza la línea $K\alpha_1$ de un patrón de Zr (15.775 keV). La cámara de medida incorpora una plataforma motorizada en los ejes XYZ para el buen posicionamiento de la muestra antes de la medición. Se utilizó un microscopio de alta resolución (10x, 100x) para colocar la muestra a la distancia deseada desde el policapilar. Para aumentar la sensibilidad de los elementos de bajo número atómico (Z) la cámara trabaja a vacío (20 mbar). El tamaño del spot de trabajo es de 25 μm de diámetro con un voltaje de tubo de rayos X operativo de 50 kV y una intensidad de 600 μA . Para el proceso de cuantificación se utilizó el software ESPRIT, basado en una versión modificada de la ecuación de Sherman con corrección de efectos de matriz para una mayor precisión (Sánchez *et al.* 2019; Tuñón *et al.*, 2020).

- Espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR)

El instrumental empleado para el FTIR-ATR ha sido un espectrómetro Infrarrojos por Transformada de Fourier JASCO 6200 con reflexión total atenuada (ATR) en modo de absorvancia; con 32 escaneados por cada, adquiridos en el rango 4000-400 cm^{-1} , con una resolución espectral de 4 cm^{-1} . El análisis espectral fue realizado usando el software Spectra Manager v2.



CAPÍTULO VI: RESULTADOS DEL ESTUDIO ANALÍTICO

Resultados del estudio de las macrotrazas

Evidencias de la manufactura

Gracias al estudio de las superficies cerámicas, se han podido detectar varios tipos de modelado diferentes (fig. 85): rollos de columbí o urdido (256 casos), placas (158 casos), ahuecado (64 casos), molde (7 casos) y técnica mixta (36 casos). No en todos los casos ha sido posible definir estas técnicas de modelado, pues la uniformidad de la superficie, así como el tratamiento superficial, a veces son tan intensos que impiden ver las marcas de esta fase del proceso de producción. Sólo ha sido posible identificarlos en 521 muestras de las 774 analizadas. En otros casos, las superficies aparecen muy erosionadas y con muchas concreciones.

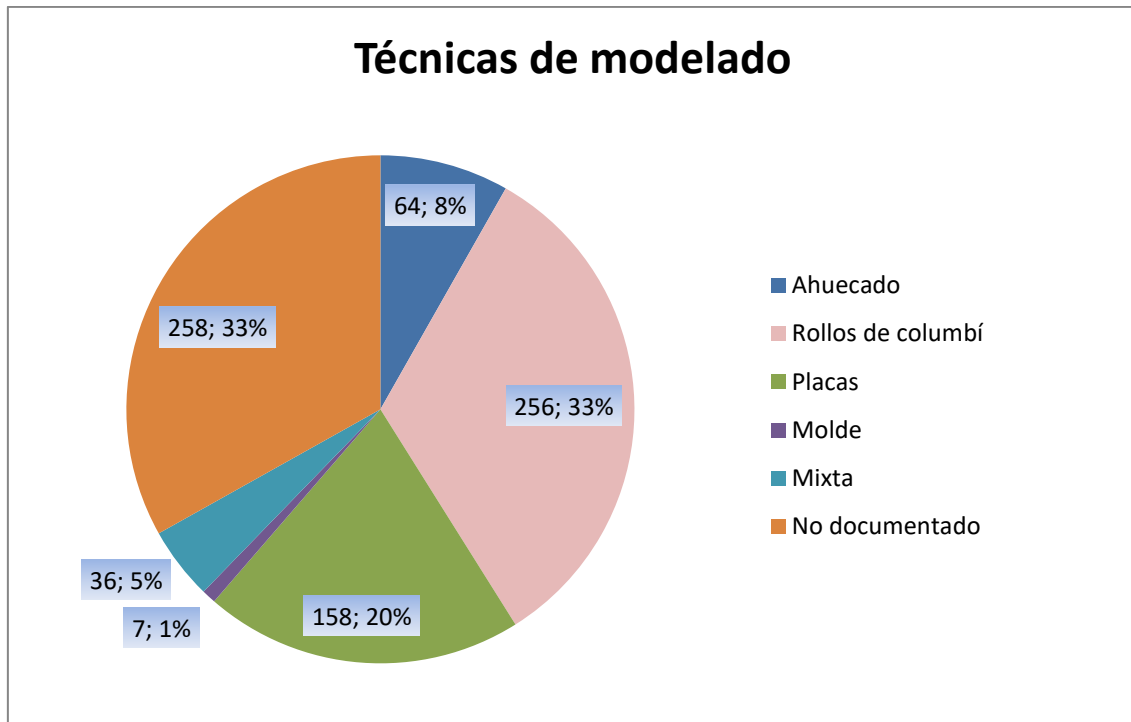


Fig. 85- Técnicas de modelado registradas en las cerámicas de Peñalosa y su frecuencia de aparición.

La técnica de modelado más documentada en las cerámicas objeto de estudio ha sido la del urdido o rollos de columbí. Esta técnica suele dejar marcas en superficie fáciles de detectar, así como en la matriz cerámica. En el caso de la superficie, se muestran diferencias de grosor que se presentan a modo de acanaladuras. Cuando estos rollos

se fracturan tienden a crear grietas entorno a la línea de separación entre unos y otros (fig. 86, b). Este tipo de modelado es muy frecuente en vasijas de gran tamaño como ollas y orzas, aunque también se ha detectado en cuencos (fig. 86 y 87).

Generalmente, los rollos y las placas suelen ensamblarse mediante el arrastre de la arcilla con las manos (fig. 87). Sin embargo, en algunos casos se observa cómo se unen estos rollos mediante algún instrumento, a modo de espátula, visible a través de las marcas que dejan las celdillas del instrumento empleado (fig. 87).

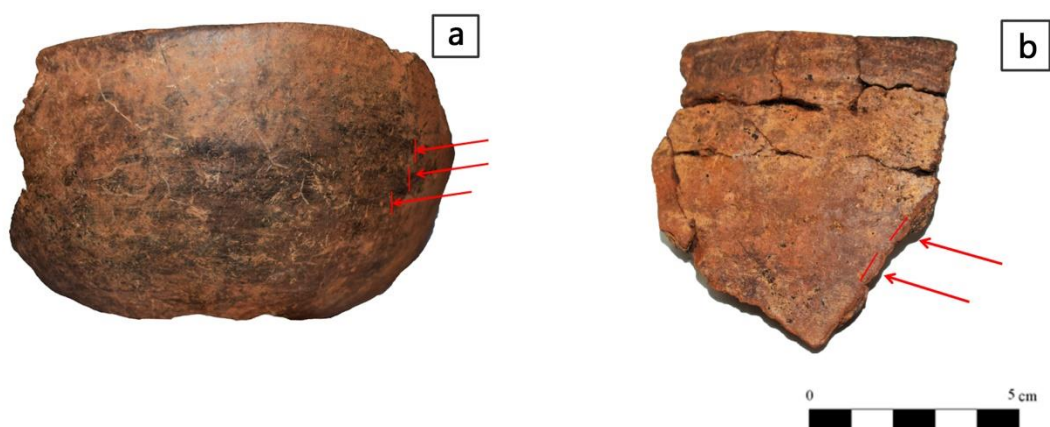


Fig. 86- Marcas de modelado con rollos de columbí. a) BE-44177; b) BE-17283-11.



Fig. 87- Interior de la olla BE-335 donde se observan las marcas de arrastrado de la arcilla con los dedos para unir los rollos de columbí. En la parte inferior, se observan líneas finas y paralelas asociadas a algún instrumento con celdas.

En otras ocasiones también se emplea el paleteado, observable a través de los surcos que se distribuyen de forma irregular por toda la superficie cerámica (fig. 88). Sin embargo, éste es más difícil de identificar ya que en ocasiones suele confundirse con algún tratamiento superficial o de modelado manual.



Fig. 88- Marcas de paleteado en la muestra BE-3075-1.

También se aprecian marcas de adelgazamiento de los rollos de columbí con el objetivo de conferirle al borde una forma uniforme y de menor espesor que el resto del cuerpo (fig. 89). Este fenómeno se observa a través del grosor irregular de los rollos tanto en superficie como en sección, el cual muestra variaciones de concavidad y convexidad (fig. 89). Esta técnica es frecuente identificarla en grandes recipientes como ollas y orzas donde se emplean rollos de mayor grosor para la confección de las paredes. Las vasijas que presentan estos grosores irregulares se han asociado a productores poco experimentados (García Roselló, 2010: 521).



Fig. 89- Las flechas rojas indican la diferencia de grosor en la sección cerámica fruto del modelado mediante rollos de columbí (BE-6253-2). En el borde se observa un fuerte adelgazamiento de las paredes para darle forma a esta parte.

El engrosamiento de las paredes (García Roselló, 2010: 177) se ha registrado especialmente en relación con la adición de determinados apliques, tales como los cordones lisos en el cuerpo de la cerámica. Este aumento del grosor se observa en la sección de la pieza gracias a la orientación que muestra tanto la arcilla como los antiplásticos, lo cual denota el añadido de varias capas de arcilla (fig. 90).

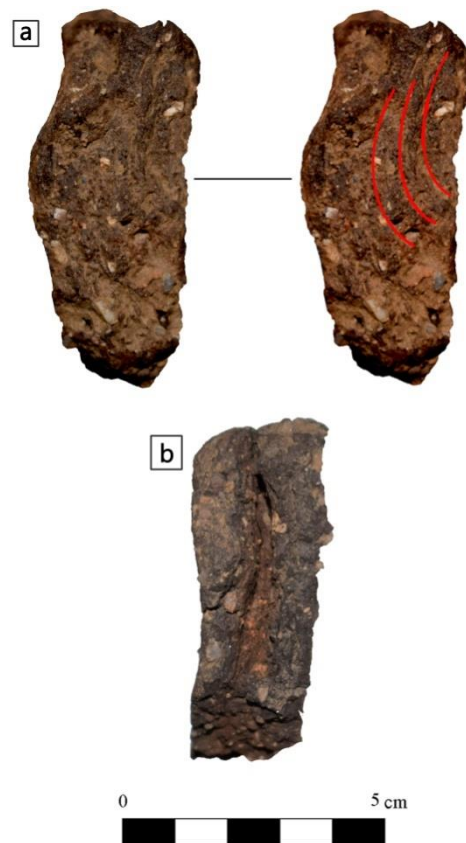


Fig. 90- a) Sección de una cerámica (BE-4113) con cordón liso donde se observa la adición de rollos a través de la orientación de la arcilla (líneas en rojo) y la presión ejercida para juntarlos. b) Otra sección de la misma vasija donde se observa la separación entre las diferentes capas de arcilla.

Este engrosamiento también se emplea en la confección de algunos bordes (fig. 91), donde se aplica un rollo de columbí extra que permite reforzar esta parte del recipiente. Con este gesto se obtiene, por un lado, una mayor superficie para plasmar motivos decorativos con incisiones o impresiones y por otro, permite evitar la fractura de esta parte de la vasija a modo de refuerzo.



Fig. 91- Rebaba resultante de la aplicación de un rollo de columbí en el borde de la vasija BE-4119.

De otro modo, las placas se muestran de forma cuadrangular en superficie, al contrario que los rollos de columbí que suelen presentar cierta curvatura, y con menor grosor que éstos (fig. 92, a y b). El modo en el que se unieron estas placas es más complejo de definir, aunque en algunos casos se observa el empleo de un cabalgamiento⁵⁸ para estos fines (fig. 92, a). Pese a que algunos autores asociaron este tipo de técnica a recipientes rectangulares o de gran tamaño (Rye, 1981: 71), el modelado por placas en Peñalosa se ha registrado sobre todo en recipientes de pequeño o mediano tamaño (cuencos, vasos carenados, platos, fuentes), aunque también se encuentran en ollas de paredes finas (1 cm o menos de grosor). Posiblemente, el menor espesor de estas placas permite obtener paredes más estilizadas y una mejor modelabilidad con respecto a los rollos de columbí.

⁵⁸ El término “cabalgamiento” en cerámica ha sido recogido por García Roselló (2010, 2013)



Fig. 92- Ejemplos de modelado mediante placas. En el caso de la figura de la derecha se observan también las marcas de espatulado que las une. a) BE-15506; b) BE-20130.

En el caso del ahuecado, se han detectado una serie de huellas de arrastre en la superficie de la vasija asociadas al estiramiento de la arcilla (fig. 93), ya descritas por otros autores (Livingstone-Smith, 2001; García Roselló, 2010). Generalmente, estas huellas se extienden de forma vertical en la pared, al tensar la arcilla desde la base hacia el borde. Sin embargo, esta técnica rara vez permite ser identificada en el caso de la cerámica de Peñalosa y algunas veces pueden confundirse con los gestos empleados por la aplicación de tratamientos superficiales, como el alisado. Este tipo de modelado es frecuente encontrarlo en recipientes de pequeño tamaño y forma simple (cuencos, ollitas o vasos) y suele ir asociado a producciones bastas, con superficies de acabados poco sutiles como ya registraron otros autores (García Roselló, 2010). También suele darse en técnicas de modelado mixto, usándose para conformar la base de la vasija, a partir de la cual se van superponiendo los rollos o placas.



Fig. 93- Modelado mediante ahuecado (BE-6303). Las flechas rojas señalan las depresiones fruto del estirado mediante presión de la arcilla con los dedos, así como los cambios de espesor de la misma durante este tipo de modelado.

Mención aparte refieren las paletas. Éstas se realizarían mediante el golpeado y el estirado de una torta de arcilla (García Roselló, 2010) para posteriormente alisar su superficie. En éstas se observan (tanto en el interior como en el exterior) hendiduras de forma paralela en los extremos, fruto del arrastre de la arcilla (fig. 94).



Fig. 94- Paleta (BE-20179) realizada mediante una torta de arcilla donde se aprecian las hendiduras en sus extremos. (I) interior (E) exterior.

Se han detectado marcas de modelado con cestería gracias a las improntas que este tipo de moldes dejan en la superficie cerámica (fig. 95), aunque este tipo de moldeado es menos frecuente en el poblado de Peñalosa. No se descarta el empleo de otro tipo de moldes para la confección de algunas bases, aunque en ocasiones los óptimos tratamientos superficiales impiden su identificación.



Fig. 95- Marcas de molde de cestería en la superficie interior de un vaso carenado (BE-50898).

Además de lo anterior, en algunos casos se observa un modelado mixto, donde se emplea un tipo de técnica en la base (molde o ahuecado) y otra en el cuerpo (rollos o placas). Esta alternancia es muy frecuente en recipientes de gran tamaño (orzas, ollas, botellas), aunque también es muy aplicada en la fabricación de cuencos de tamaño mediano y grande, fuentes y vasos carenados, donde a partir de la carena se suelen superponer placas o rollos de columbí (fig. 96). Sin embargo, en muchas ocasiones sólo se conserva el cuerpo de la vasija o la base, no siendo posible confirmar el uso de dos técnicas de modelado distintas.

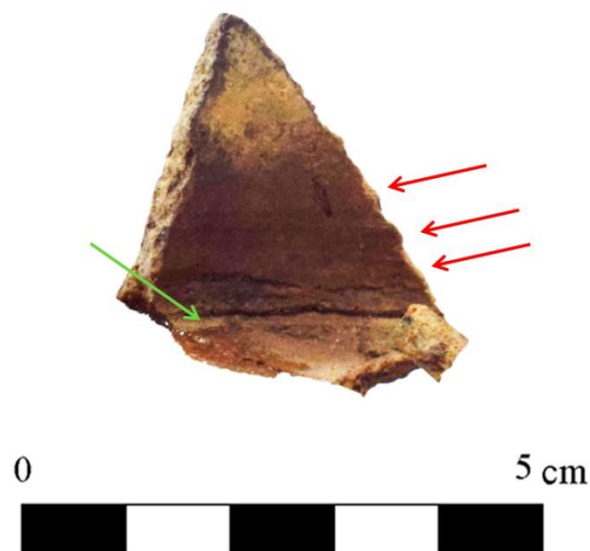


Fig. 96- Fragmento de vaso carenado modelado con técnica mixta (BE-25453). La base ha sido realizada mediante ahuecado y el resto del cuerpo, a partir de la carena, mediante placas. La flecha verde señala la ruptura de la carena con respecto a la base y las flechas rojas las marcas de las placas.

Un caso particular de modelado mixto se observa en una fuente (fig. 97), donde la base ha sido realizada mediante una torta de arcilla y el cuerpo mediante rollos. Ésta presenta una fractura lisa y regular que, según estudios experimentales (Martineau, 2001), se produce cuando el alfarero deja secar la base durante un tiempo antes de colocar el primer rollo.



Fig. 97- Fuente (BE-50883) modelada con técnica mixta. La base se ha realizado a partir de una torta de arcilla y a partir de ella se han superpuesto rollos de columbí.

Por último, el hecho de que las copas halladas en Peñalosa no conserven la peana pero sí el vástago, posiblemente se deba a que éstas fueron modeladas empleando como base una torta de arcilla, a partir de la cual se erige el resto del cuerpo por arrastrado (García Roselló, 2010: 550). Este modo de fabricación tiende a provocar la fractura y, consecuentemente, la separación entre ambas partes, especialmente durante la fase de abandono y postdeposición de la vasija.

En sección, se puede observar la manufactura con rollos de columbí o placas gracias a la orientación horizontal de los antiplásticos y su posición paralela a la superficie de la vasija (fig. 98, a) (Gámiz *et al.*, 2013; García Roselló, 2010: 331). Por el contrario, el modelado mediante ahuecado o molde tiende a dejar una orientación de los antiplásticos desordenada y caótica (fig. 98, b), aunque en ocasiones puede tener una tendencia paralela a las paredes debido al trabajo previo de la pella de barro (Gámiz *et al.*, 2013). El alineamiento de los poros y de las inclusiones en paralelo a las superficies, sugiere el uso de una técnica de elaboración que implica una presión fuerte para dar forma a la vasija (paleteado, placas, rollos de columbí, el propio modelado) (Druc y Chavez, 2014). No siempre estas características han sido fáciles de detectar en sección, ya que su buena definición depende de la cantidad de antiplásticos contenidos en la matriz, pues la baja concentración de éstos limita la determinación precisa de su orientación. Asimismo, este tipo de ordenación perpendicular es más susceptible de manifestarse cuando las partículas presentan formas angulosas, con forma prismática o alargada, y no redondeadas⁵⁹ (Albero, 2011: 651).

⁵⁹ Esto suele ocurrir con los granos de chamota o cuarzo, que son normalmente equiaxiales (Albero, 2011). En cambio, la estructura laminar de otros minerales como las micas, con ángulos más pronunciados, favorecen a una orientación más marcada de estas partículas.

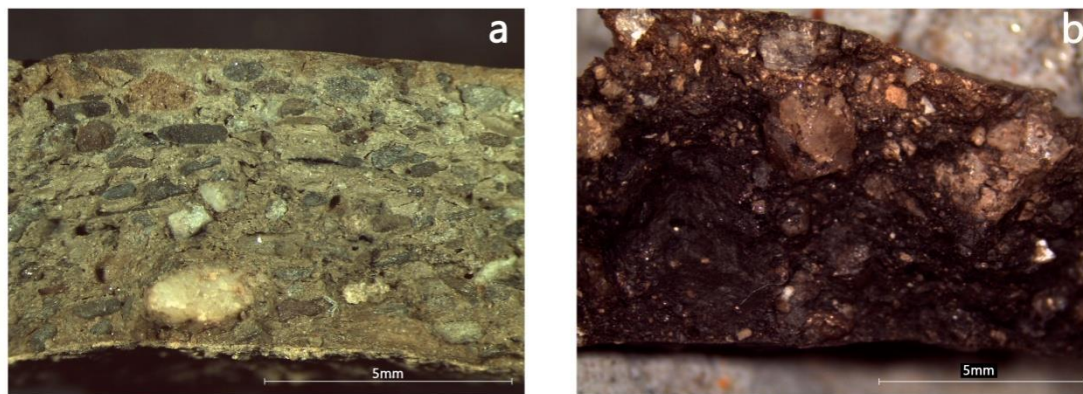


Fig. 98- a) Sección donde se observa la disposición de los antiplásticos de forma paralela a la superficie cerámica fruto del modelado mediante placas (BE-25720); b) Pasta con antiplásticos desordenados y caóticos fruto de un modelado a molde (BE-4231).

Técnicas precocción y apliques

Los mamelones de tamaño pequeño suelen ser pellizcados desde la propia pared de la vasija (fig. 99, a), pues el reducido tamaño de estos no requiere de una adicción extra de arcilla⁶⁰. Sin embargo, los de mayor tamaño, como las lengüetas, asas o mamelones más grandes, se fabrican de forma independiente al recipiente y posteriormente se fijan a la pared mediante arrastre. Esto se aprecia en las juntas que existen entre estos elementos y el cuerpo de la vasija, las cuales se dilatan durante el secado o la cocción debido a una unión poco intensa entre ambos (fig. 99, b).

⁶⁰ La obtención de elementos de aprehensión de mayor tamaño empleado el pellizado puede reducir la resistencia de esa parte del recipiente.

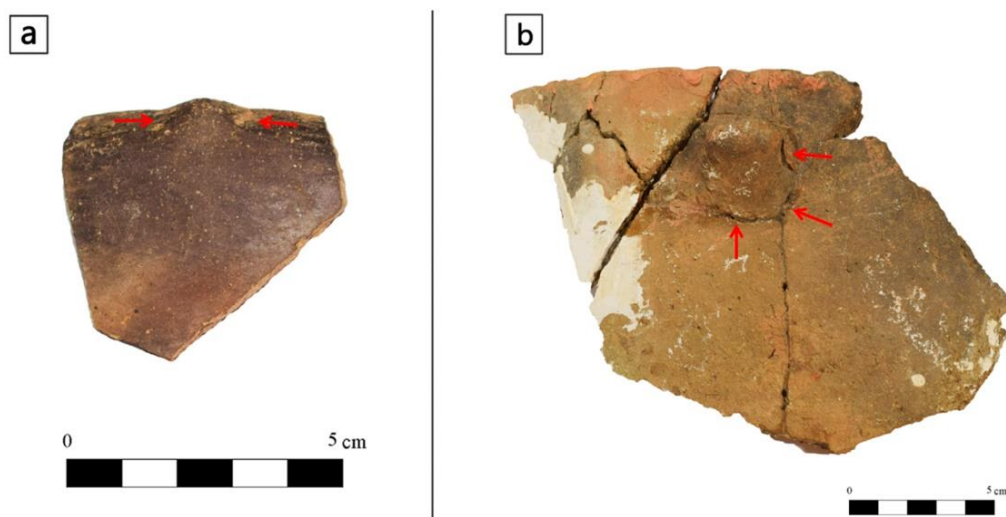


Fig. 99- a) Marcas de pellizcado en la arcilla para la confección de un mamelón (BE-22036); b) dilatación de las juntas por adhesión de la lengüeta al cuerpo mediante arrastre de la arcilla (BE-14331).

Pese a que se ha podido obtener determinada información sobre este tipo de elementos, en muchos casos es difícil definir a simple vista su forma de adhesión a la vasija, pues los intensos tratamientos superficiales lo impiden. Por ello, no se descarta el empleo de otro tipo de técnicas como el acople de estos elementos a la arcilla mediante ensamblado por inserción⁶¹ (García Roselló, 2010: 1221).

En otra instancia, se encuentran las perforaciones realizadas en el cuerpo de las vasijas tipo “queseras”, de cuya fabricación no se ha profundizado en la bibliografía existente. En Peñalosa, se ha detectado dos tipos de elaboraciones para éstas: por un lado, lo que hemos denominado como “perforación directa” y, por otro, la “perforación rotacional”. La primera consiste en perforar desde la superficie, a modo de punzón, un instrumento y sacarlo directamente, sin ejercer ningún tipo de movimiento extra sobre la superficie. Este tipo de perforación posiblemente se haya realizado empleando un instrumento metálico, pues dibuja sobre la superficie un rombo perfecto (fig. 100). Por otro lado, se ha detectado una perforación realizada con un instrumento de punta más o menos irregular (de madera o hueso) que, una vez dentro de la superficie, es rotado para conseguir un círculo lo más abierto y perfecto posible. Sin embargo, debido a la

⁶¹ Consiste en insertar la parte más fina del elemento en una perforación realizada en la arcilla, aún fresca, y posteriormente se adhiere mediante arrastrado.

irregularidad de este intermediario, el círculo muestra algunos vértices en torno a él visibles en la sección del fragmento (fig. 101). Este movimiento rotacional se ha observado en la sección cerámica, donde se aprecia la orientación circular de la arcilla y los antiplásticos, fruto del movimiento rotatorio del instrumento empleado mientras la arcilla estaba fresca (fig. 101, c).

Las perforaciones realizadas a las queseras demuestran que han empleado diferentes instrumentos para su fabricación. Estos orificios se realizaron cuando la arcilla aún estaba fresca, ejecutando la perforación desde el exterior al interior, visible en las rebabas resultantes en la superficie interna del fragmento (fig. 100, c y 101, c).

La documentación de diferentes tipos de técnicas para la fabricación de las perforaciones de las queseras, implica el empleo de gestos técnicos diferenciados entre los productores de Peñalosa.

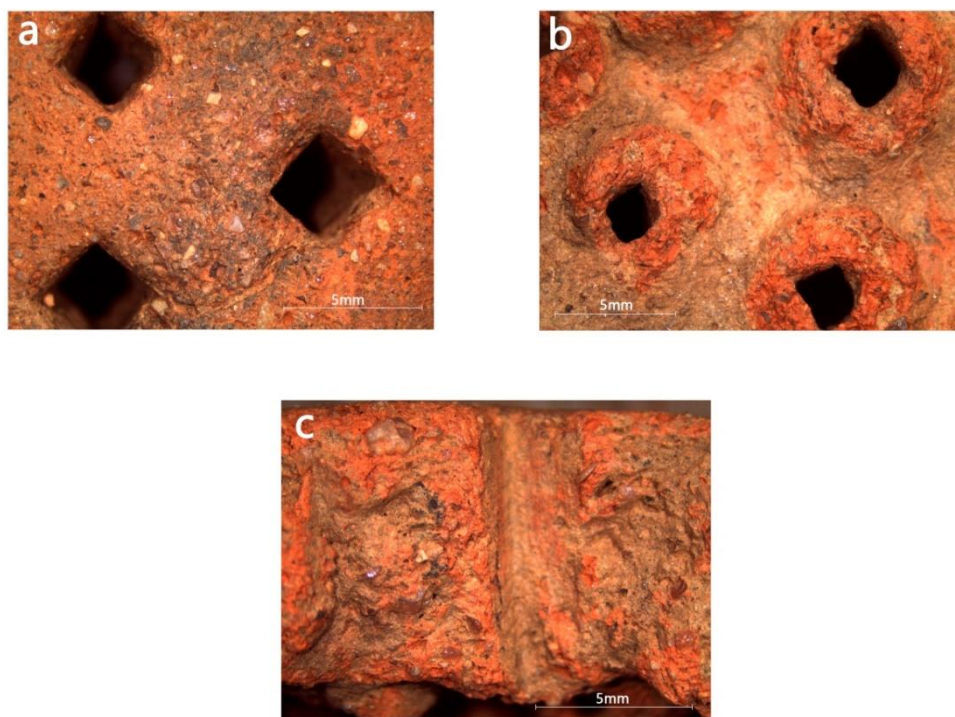


Fig. 100- Impresión rápida. Quesera (BE-5047). a) Superficie exterior; b) superficie interior; c) sección donde se observa la disposición vertical de la arcilla y los antiplásticos en el interior de la perforación.

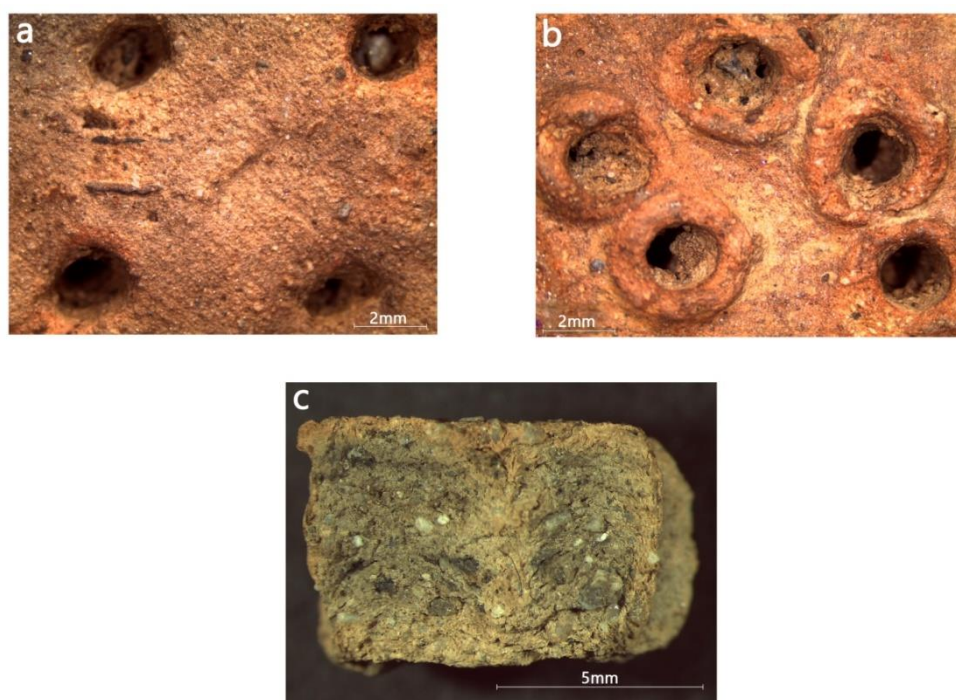


Fig. 101- Impresión mediante movimientos rotacionales (BE-6223). a) Superficie exterior; b) superficie interior; c) sección donde se observa la disposición circular de los antiplásticos fruto del movimiento rotatorio durante su fabricación.

Tratamientos superficiales

El apartado de los tratamientos superficiales en Peñalosa y, en general, en el Argar es de especial interés, pues una de las características que más se han señalado en sus conjuntos cerámicos, junto con otros rasgos, ha sido el bruñido intenso que muestran sus superficies, especialmente en los ajuares funerarios (Schubart, 2004). Sin embargo, también existen otro tipo de técnicas y hay diferentes variantes en cuanto a su aplicación que son importantes para justificar algunos de los gestos del productor cerámico y que explicaremos a continuación.

Los tratamientos superficiales que más se aplican en Peñalosa son el bruñido, seguido del espatulado y del alisado (fig. 102). A veces, estos tratamientos superficiales se han aplicado de forma desigual en la superficie exterior y en la interior. Así, se ha podido contabilizar un total de 190 vasijas donde el espatulado se ha documentado en la superficie exterior y 231 en la interior. En el caso del bruñido, 441 casos se han

aplicado en el exterior y 386 al interior. Por último, el alisado se ha aplicado al exterior sobre 129 vasijas y sobre 117 al interior. En otros casos no se ha podido determinar el tipo de tratamiento empleado debido al elevado grado de deterioro de la superficie por uso, abandono o factores postdeposicionales, especialmente concreciones.

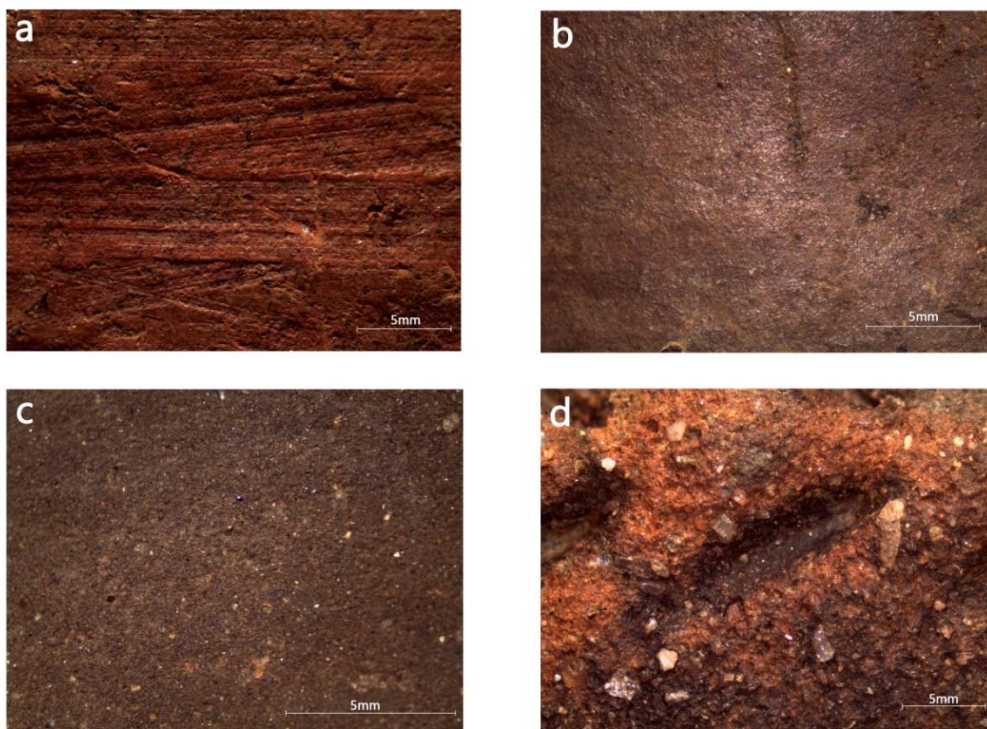


Fig. 102- Superficies resultantes en función del tratamiento superficial aplicado. a) espatulado; b) bruñido; c) alisado; d) grosero.

En otras vasijas, el aspecto superficial es grosero, de lo que se deduce que éstas no han recibido tratamiento alguno. Estos son muy pocos casos, documentándose 17 al exterior y 27 al interior. Este tipo de superficies suelen coincidir con recipientes que tienen como característica común una configuración técnica baja, visible tanto en escaso tratamiento superficial como en la irregularidad de su manufactura. Esto ocurre con los vasitos de reducido tamaño, la peana de una copa y algunos cuencos de formas simples. También se dan en algunas vasijas empleadas para el procesado o el almacenamiento de alimentos, como las orzas o las ollas. En estos casos, esta superficie grosera tiende a manifestarse en el cuerpo interior, por pura funcionalidad o porque es difícil acceder a las partes internas más profundas para realizar un tratamiento superficial óptimo. También puede observarse en la zona basal exterior, pues es la que apoya directamente sobre la superficie en la que va a ser colocada.

La relación entre el tipo de tratamiento superficial y las categorías funcionales ha permitido definir una intencionalidad por parte del productor a la hora de aplicar estas técnicas. En la fig. 103 se observa cómo el bruñido se concentra en aquellos recipientes destinados al consumo de alimentos (cuencos, vasos carenados, fuentes, botellas, platos, etc.) y se localiza tanto al exterior como al interior de estos recipientes. Sin embargo, en otros casos también se emplea el espatulado o el alisado al interior de la vasija. Esto ocurre en algunos cuencos simples, paletas y algunos vasitos de pequeño tamaño.

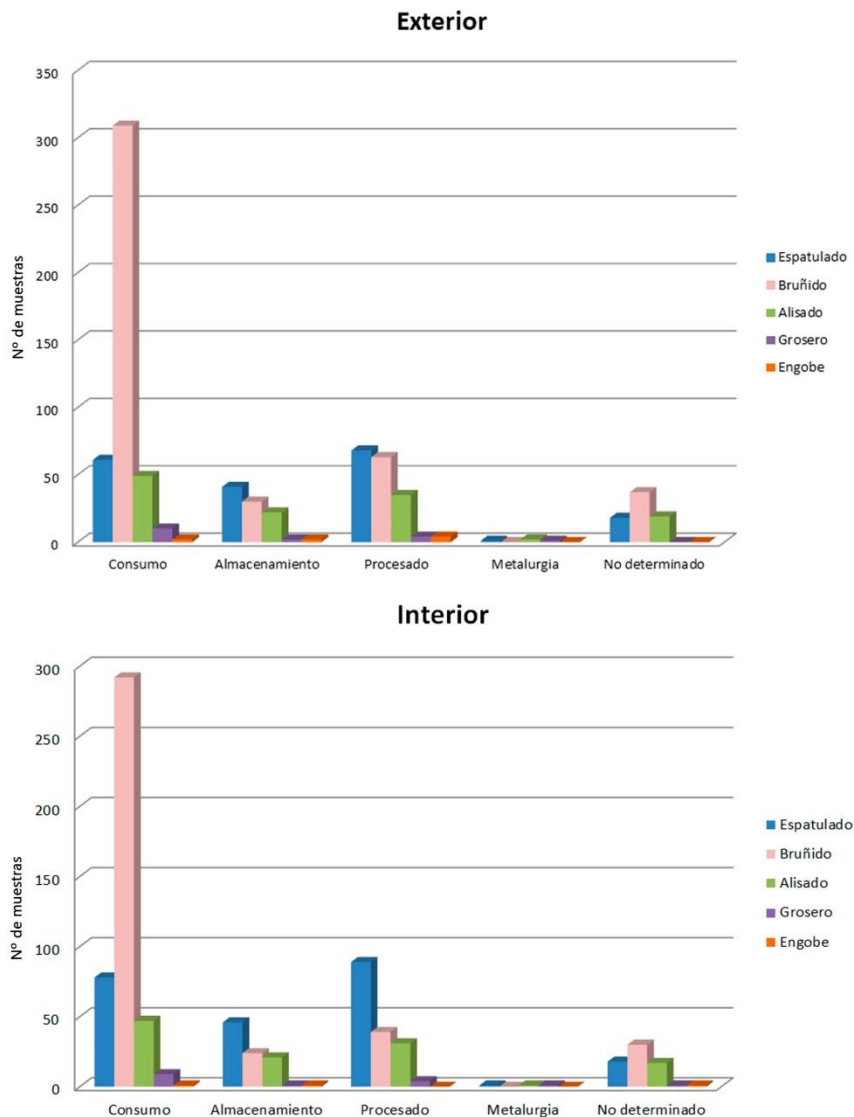


Fig. 103- Tipos de tratamientos superficiales aplicados tanto al exterior como al interior de la cerámica por categorías funcionales.

El bruñido también se puede observar en vasijas destinadas al procesado y almacenaje de alimentos, aunque la variabilidad de técnicas destinadas a homogeneizar la superficie en estos recipientes es mucho mayor. En las ollas es frecuente encontrar el bruñido al exterior de la vasija y al interior otro tipo de técnicas como el espatulado o el alisado. Esto podría responder a dos cuestiones: una función estética en cuanto a la aplicación de este tipo de método en estos recipientes; otra a la propia dificultad de aplicar el bruñido al interior en formas cerámicas profundas y de cuello estrecho, pues hay que recordar que éste se aplica una vez la vasija se encuentra en estado de cuero (García Roselló, 2010). De esta última teoría hay evidencias, ya que, en los recipientes con las características anteriormente mencionadas, este bruñido se ha localizado en la parte superior interna de la vasija, mientras que en la parte más profunda del cuerpo o la base tienden a presentar superficies espatuladas o groseras. En cambio, en recipientes de formas más abiertas, el bruñido al interior se ha aplicado prácticamente a la totalidad de esta superficie. En estos casos, además de un valor estético, esta técnica posiblemente le otorgue a la vasija un carácter impermeabilizador. Esta hipótesis contrasta con los resultados obtenidos en los análisis de residuos realizados en estas cerámicas. En este caso, de las 73 cerámicas destinadas al almacenamiento y preparación de alimentos, en 40 piezas fueron analizados sus residuos y en 22 casos (BE-3029-1, BE-4061-7, BE-4069, BE-4094-1, BE-4231, BE-5027-3, BE-9176-4, BE-10156, BE-13183, BE-14372, BE-14401, BE-14404, BE-14362, BE-14399, BE-17316, BE-17344, BE-21542, BE-25132, BE-26425, BE-50460, BE-501027, BE-501042) se ha constado la presencia de cera de abeja en sus paredes, asociándose ésta a un posible uso como impermeabilizador junto con el bruñido (García-García, 2018). En otras tres (BE-14055, BE-20129, BE-50887) hay presencia de aceite vegetal que también puede asociarse a estos fines (García-García, 2018).

Producciones muy concretas donde no se ha aplicado el bruñido en ningún caso han sido en cazuelas/lebrillos y queseras. En las primeras, se ha documentado el espatulado únicamente al interior, mientras que para el exterior se han registrado dos casos con alisado y cuatro con espatulado. En el caso de las queseras, el tratamiento aplicado ha sido fundamentalmente el alisado en ambas caras. Sólo en un caso, la cara

interior se muestra grosera (BE-334) y en otro (BE-20030) se ha aplicado un espatulado intenso que en algunas partes de la vasija destaca un brillo similar al del bruñido.

Es destacable que ninguna de las cuatro vasijas estudiadas asociadas a la metalurgia presente bruñido. Pese a que la muestra cerámica metalúrgica aquí estudiada sea muy reducida⁶², concuerda con otros trabajos realizados donde se pone de manifiesto la carencia de tratamientos óptimos por la propia funcionalidad del recipiente (Contreras, 2000; Cortés, 2007; Contreras y Moreno, 2015).

Por último, se encuentra el engobe. Éste ha presentado muchas dificultades a la hora de su determinación, al contrario que ocurre para otros períodos (Gámiz, 2018; Vico *et al.*, 2018a), pues en muchas ocasiones éste puede desaparecer por varias razones: tiene un grosor muy fino, no ha sido bruñido, se ha aplicado después de la cocción o la superficie ha sufrido un alto deterioro por su uso o el paso del tiempo (García Roselló, 2010; Alberó, 2011). En otras ocasiones es difícil de distinguir del resto de la pasta, por lo que para ello se han empleado técnicas arqueométricas específicas como es el caso de petrografía o SEM.

Sin embargo, se han señalado algunos casos donde a simple vista se evidencia esta capa de arcilla. En estos, se observa una capa gruesa escamada fruto de la contracción y dilatación de la superficie cerámica durante el proceso de cocción (fig. 104). Con estas características se han podido determinar un total de nueve cerámicas (BE-290, BE-10236, BE-15069, BE-21099, BE-25859, BE-40050-4; BE-50613, BE-50686, BE-501035), todas asociadas a contextos domésticos (fig. 105). Este engobe aparece en la superficie exterior de las vasijas.

⁶² Se están llevando a cabo estudios más específicos al respecto y éstas sólo se han utilizado para comparar determinados rasgos tecnológicos con los de las vasijas domésticas y funerarias



Fig. 104- Vasija (BE-50613) con una capa de arcilla o engobe añadido a la superficie exterior de la pieza. Sobre éste se ha aplicado un bruñido. El engobe se ha separado de la superficie cerámica por algún proceso de contracción durante la cocción.

En cuanto a los contextos, pese a que el bruñido es el tratamiento superficial más aplicado en ambos, se observa una menor variabilidad de técnicas en el caso de las sepulturas (fig. 105), así como un mayor cuidado de las superficies en estos ajuares. En los ambientes funerarios, el bruñido destaca, especialmente en el caso de los recipientes de consumo, aunque también está presente en algunas ollas. El alisado sólo se ha documentado en estos casos para los vasitos de pequeño tamaño y el espatulado en tres ollas (BE-20149, BE-12127, BE-14546) y en dos *pithoi* (BE-12127, BE-10349).

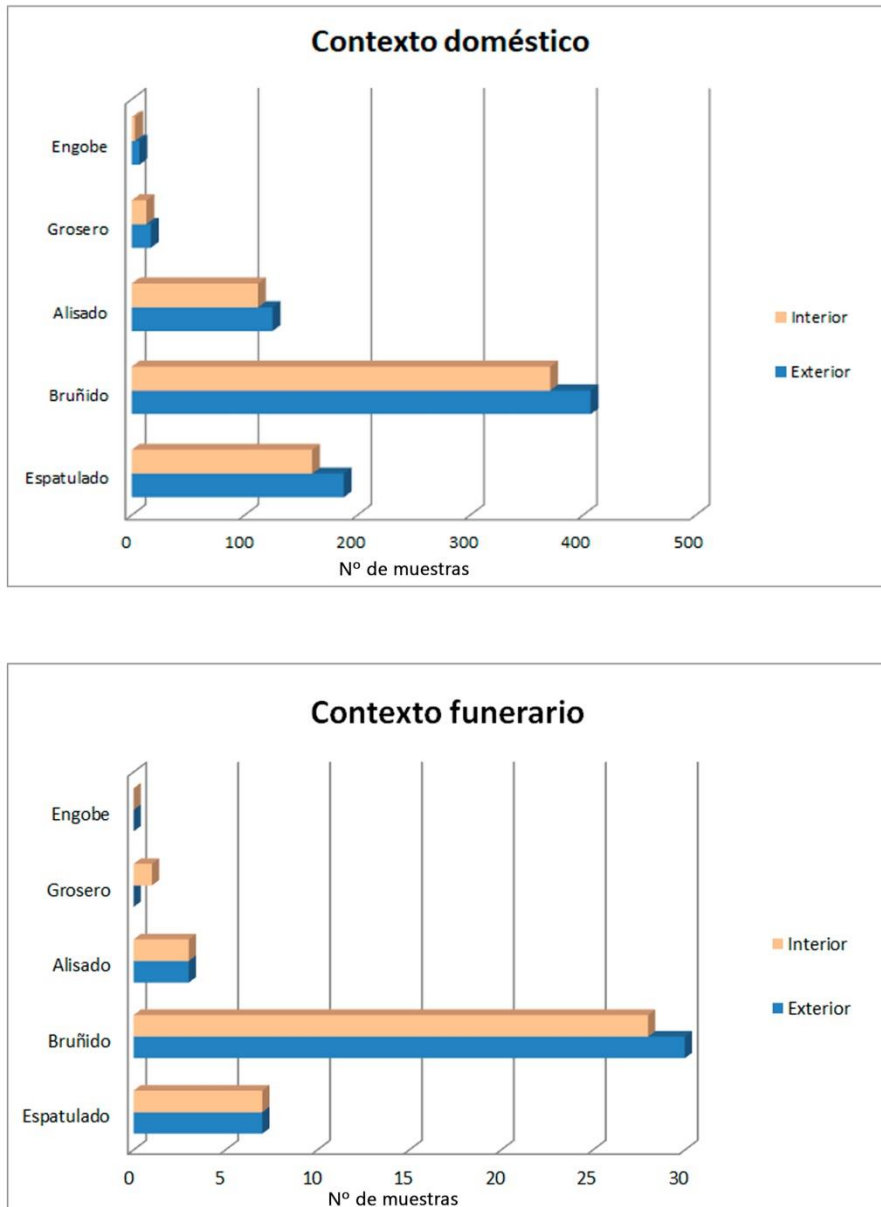


Fig. 105- Tipos de tratamientos superficiales por contextos.

Cocción

La coloración de las superficies cerámicas es indicativa del tipo de materia prima empleada, pues los diferentes tipos de color se encuentran condicionados por la mayor o menor presencia de elementos como el óxido de hierro, materia orgánica, caolinita, etc. Sin embargo, estas coloraciones también pueden sufrir cambios durante el proceso de cocción debido a las diferentes reacciones químicas que intervienen en él, pudiendo producir tonalidades más claras u oscuras en función de la mayor o

menor entrada de oxígeno a la estructura, que puede dar a lugar a una atmósfera reductora, oxidante o mixta durante la cocción.

Partiendo de lo anterior, se ha podido determinar que durante la cocción ha predominado una atmósfera mixta, donde se han producido momentos de entrada de oxígeno y otros donde éste se ha reducido. Sin embargo, dentro de esta atmósfera mixta identificada a partir de las manchas de diferente color y tonalidad en la superficie cerámica, hay casos que presentan superficies más oscuras que otras. Así, se han constatado en 207 casos superficies de coloraciones claras (beige, naranja) tanto al exterior como al interior, fruto de una atmósfera oxidante al final de la cocción o de una baja temperatura de cocción de la pieza que ha mantenido el color original de la vasija. Este tipo de coloraciones se localizan especialmente en recipientes de tamaño pequeño, normalmente empleados para el consumo de alimentos (cuencos, vasos, fuentes, platos, queseras, paletas), aunque en algunos casos (72) también se encuentran en recipientes para el procesado y almacenamiento de alimento (orzas, ollas, lebrillos, cazuelas). La coloración clara de este tipo de vasijas también puede justificarse por la propia colocación dentro de la estructura de combustión (lejana al foco de calor), o porque estos materiales han estado muy separados entre sí durante este proceso, lo que permite una entrada de oxígeno (García Roselló y Calvo, 2011). Diez de estas vasijas de superficies claras pertenecen a contextos funerarios y el resto a contextos domésticos. La variabilidad de coloraciones en ambos espacios hace descartar el uso específico de un tipo de atmósfera para uno u otro ámbito.

En el resto (570 cerámicas) destacan superficies de colores oscuros (negros, grises, marrones), producto de una reducción de oxígeno en el horno. El predominio de tonalidades oscuras induce a pensar que, en general, estos materiales estuvieron muy apilados y que el horno fue bien cubierto y hubo un intento por mantener vivo el fuego, lo que provocaría un incremento de carbono que favorecería la creación de una atmósfera reductora.

Por otro lado, en 121 casos se observa un tipo de coloración más clara en la superficie exterior, mientras que en la interior destaca el gris y el negro. Esto puede deberse a la

disposición de la vasija en el horno, situada boca abajo, directamente sobre el suelo o sobre otro elemento que provoque que el interior quede aislado de la entrada de oxígeno, lo que produciría una mayor reducción al interior que al exterior (fig. 106).



Fig. 106- Vaso carenado (BE-394) en el que se ha producido una reducción de oxígeno al interior durante la cocción. (E) Exterior; (I) Interior.

Por último, son pocos los casos que han presentado grandes defectos de cocción, lo que induce a pensar que estos productores tenían control tanto en la preparación del recipiente para la cocción como durante ésta. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, probablemente aquellas vasijas defectuosas, y por ello poco funcionales, posiblemente serían desechadas y depositadas en algún vertedero o fosa⁶³. Tan sólo en una olla funeraria (BE-6066) se ha podido definir de forma clara un hundimiento en la zona basal, posiblemente porque durante la cocción esta parte de la vasija tuviera aún cierta plasticidad. Sin embargo, en este caso este defecto no afecta a la funcionalidad de la vasija.

Marcas de uso y reparación

Aquellas vasijas que han sido expuestas de forma reiterada al fuego presentan una serie de marcas características como es el escamado, el craquelado y la rugosidad de las paredes y concentraciones de hollín en la zona basal (fig. 107). Generalmente, estas huellas se asocian a recipientes fabricados para cocinar, como es el caso de las ollas.

⁶³ Todavía no se han encontrado indicios de este tipo de estructuras en Peñalosa, por lo que no se puede confirmar tal hecho. Posiblemente estas estructuras se encontrasen ubicadas a extramuros.



Fig. 107- Olla (BE-15069) con una pasta muy escamada y superficies rugosas, con hollín y desconchados fruto de un uso prolongado en el tiempo. Le recubría un engobe que se ha ido perdiendo.

Por último, hay que destacar la presencia de marcas de reparación en algunas cerámicas identificadas como lañados (fig. 108). Esto ocurre tanto con las vasijas de contextos domésticos como en funerarios, lo que denota una necesidad por alargar la vida de estos elementos.



Fig. 108- Copa con lañado en la base (BE-14601).

Otro tipo de reparación es la aplicación de parches de arcilla⁶⁴ para cubrir aquellas partes deterioradas o que hayan podido desprenderse durante la cocción (fig. 109). Sin embargo, en muchas ocasiones es difícil de apreciar este tipo de reparaciones ya que se han podido desprender de la pieza, o la superficie presenta concreciones que no permiten definir las con exactitud.



Fig. 109- En rojo, reparación de la cerámica con parches de arcilla (BE-9474).

Otras marcas

Otras marcas que se muestran en superficie y que es interesante señalar, son los restos de metales en el interior de tres ollas (BE-20185, BE-17368, BE-17406) (fig. 110) y en una orza (BE-25060), esta última además muestra un lañado para su reparación. Este hecho es importante ya que puede indicar un reaprovechamiento de vasijas procedentes de contextos domésticos para la fundición de metales, como se ha documentado en otros casos peninsulares como Los Millares (Hook *et al.*, 1991), Almizaraque (Muller *et al.*, 2004) o Cabezo Juré (Inácio *et al.*, 2017). Sin embargo, esto

⁶⁴ Este tipo de reparación se constatado también en otras investigaciones (García-Roselló, 2010).

será contrastado mediante SEM para confirmar que estos elementos metálicos hayan sido fundidos en la cerámica o, por el contrario, formen parte de impurezas que de forma fortuita se hayan adherido a la superficie por procesos postdeposicionales.

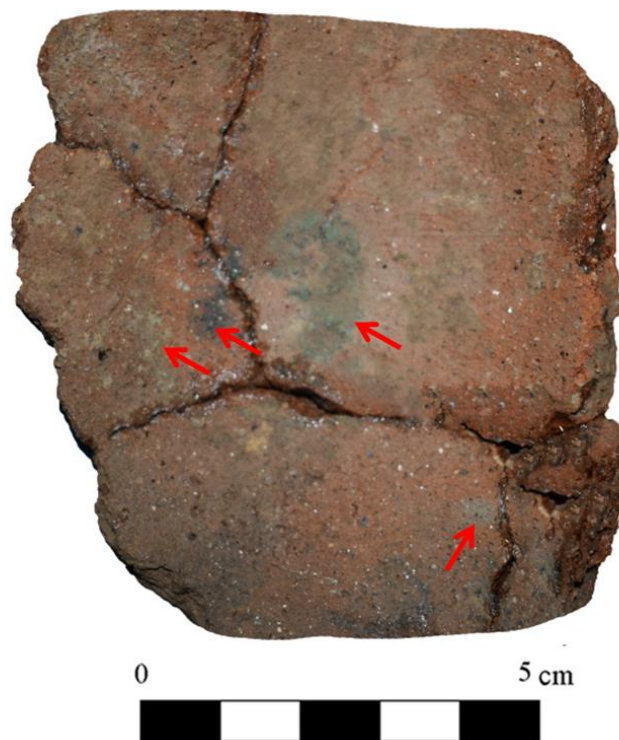


Fig. 110- Fragmento de orza (BE-20185) con incrustaciones de metales al interior.

En otros ejemplares se aprecia una carbonización de la vasija, con pastas muy fáciles de desmenuzar, y cuya alteración puede guardar relación con una sobrecocción de la vasija en el horno (fig. 111) (BE-339; BE-4230-1; BE-9858; BE-50768, BE-50802). Sin embargo, resulta muy difícil conocer qué grietas se producen durante la cocción y cuáles durante el uso de la vasija. Tan sólo en algunos casos, las grietas en forma de red obedecen a la exposición rápida al calor previa a la descomposición de los minerales de la arcilla (300-500 °C) (García Roselló, 2010), como se puede observar en la fig. 112.



Fig. 111- Cerámica sobrecocida (BE-50768).



Fig. 112- Grietas en forma de red que indican una exposición rápida al calor (BE-4277).

Por último, se aprecia una especial concentración de concreciones en aquellas vasijas extraídas de la Terraza Inferior y Media del yacimiento que han estado sumergidas bajo el pantano del Rumblar. Estas concreciones han afectado en algunas ocasiones a la conservación de la superficie cerámica.

Resultados del estudio de ELP: Los Grupos Estereomicroscópicos (GE)

La creación de los grupos estereomicroscópicos se ha basado en unas variables fijas (compacidad de la pasta, cantidad y tamaño de los antiplásticos). Por otro lado, dentro de estos grupos pueden diferenciarse subgrupos que presentan en las pastas características propias, fundamentalmente asociadas a la naturaleza de los antiplásticos que las contienen (mineral, orgánica o chamota). Con esta primera clasificación lo que se pretende es diferenciar composiciones, aunque no se pueda llegar a determinar en muchas ocasiones mediante esta técnica el tipo de antiplásticos, especialmente en el caso de las especies minerales. Debido a la limitación de este método para la identificación de minerales, se han empleado otras técnicas más precisas como la DRX o la petrografía mediante lámina delgada.

Pese a esto, a partir de las características de los granos (color, opacidad y forma) se ha realizado una primera clasificación con el objetivo de seleccionar a *posteriori* muestras representativas de cada caso. Para ello, se han empleado manuales de referencia donde se realiza una aproximación a la identificación de algunos minerales a través de lupa binocular (Chirif, 2010; Winter, 2010; Druc y Chávez, 2014).

En el caso de minerales como el cuarzo o algunas rocas como los esquistos, ha sido relativamente fácil su identificación, muchas veces porque el tamaño de estas partículas es suficientemente grande y suelen ser los elementos mayoritarios en las pastas cerámicas. Sin embargo, en otros donde no ha habido esta suerte, los antiplásticos se han categorizado atendiendo a características generales, identificándolos como minerales félsicos o “claros” (cuarzos, feldespatos alcalinos, plagioclasas, moscovita) o máficos, cuando el grano adquiere una coloración negra, rojiza o verde por su composición ferro-magnésiana, como por ejemplo ocurre con

algunas micas (biotita), anfíboles (hornblenda) o piroxenos (Druc y Chavez, 2014). En otros casos, se han tenido en cuenta otros rasgos formales (opacos, ahumados, deteriorados, etc.).

También se ha tenido en cuenta la angulosidad, el tamaño y la cantidad de los antiplásticos para definir la adición de estos a la pasta (Maggetti, 1982; Gibson y Woods, 1990; Spataro, 2002; Gherdan y Kovath, 2009; Quinn, 2013; Gámiz *et al.*, 2013; Albero 2016; Gámiz, 2018). Como se ha dicho anteriormente, se han excluido aquellos granos inferiores a 50 μm , ya que posiblemente procedan de limos muy finos relacionados con la propia materia prima (Middleton *et al.* 1985).

Hay que señalar que la orientación y el contacto entre capas de las matrices no han servido para la definición de los GE, pues presentan una gran variabilidad en sus resultados. Sin embargo, esta información se ha recogido en el Anexo II y se ha tenido en cuenta para contrastar algunos aspectos concretos del análisis de macrotrazas, como ya se ha comentado anteriormente, y de cuestiones concretas de la observación de la matriz.

Partiendo de lo anterior, se han obtenido un total de 17 GE y 49 subgrupos cuyas características principales se han sintetizado en la tab. 17.

GE	Compacidad	% antiplásticos	Tamaño	Subgrupo	Tipo de antiplásticos característicos
1	Alta	10-20 %	Pequeño	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Félsicos, máficos y fragmentos de esquisto
				c	Máficos y félsicos
				d	Esquisto, félsicos e inclusiones de materia orgánica
				e	Máficos
2	Alta	30 %	Pequeño	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Máficos, félsicos y esquisto
				c	Máficos, arenisca e inclusiones de materia orgánica
3	Alta	40-50 %	Pequeño	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Máficos e inclusiones de esquisto
				c	Máficos e inclusiones de coloración amarilla
4	Alta	10-20 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Félsicos y máficos
5	Alta	30 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Máficos e inclusiones de esquisto

				c	Félsicos (cuarzo) y máficos
6	Alta	40-50 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Opacos
				c	Esquisto
				d	Félsicos (cuarzo), máficos e intrusiones de esquisto
				e	Minerales muy oxidados
7	Alta	40-50 %	Grande	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Esquisto y minerales félsicos ahumados
				c	Minerales félsicos ahumados y abundante mica
8	Media	10-20 %	Pequeño	a	Félsicos
				b	Félsicos (cuarzo) e inclusiones de esquisto
				c	Máficos
9	Media	30 %	Mediano	a	Félsicos
				b	Félsicos, máficos, esquisto
10	Media	40-50 %	Pequeño	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Félsicos y máficos
11	Media	10-20 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Máficos e inclusiones de esquisto
				c	Félsicos (cuarzo y moscovita)
12	Media	30 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Félsicos y máficos. Abunda la mica
13	Media	40-50 %	Mediano	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Cuarzo, micas y esquisto
				c	Esquisto
14	Media	40-50 %	Grande	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Esquisto y minerales máficos
				c	Félsicos y máficos
15	Baja	40-50 %	Mediano-grande	a	Félsicos (cuarzo)
				b	Félsicos, con abundante mica
				c	Esquisto
16	Alta	40 %	Pequeño	a	Chamota
	Alta	20-30 %	Mediano-grande	b	Chamota
17	Alta	20-30 %	Pequeño-grande	a	Elementos orgánicos fosilizados
	Media-baja	40 %	Mediano	b	Elementos orgánicos fosilizados

Tab. 17- Características principales de los GE.

Grupo Estereomicroscópico 1 (GE1)

Este grupo se define por sus pastas compactas y una baja cantidad de antiplásticos (10-20 %) y de tamaño pequeño (< 1mm) (fig. 113).

Los antiplásticos contenidos en estas pastas se consideran no añadidos, ya que su tamaño es inferior a 50 μ m, y están relacionados con limos muy finos (Middleton *et al.*

1985). La carencia de antiplásticos puede indicar que estas pastas han sido muy depuradas y que el productor no adicionó desgrasantes, amasando la arcilla simplemente con el propio agua.

GE 1a

Lo componen un total de 53 pastas de textura arcillosa. Tienen una presencia muy baja de poros y estrías. Destacan por la homometría de sus granos y un sistema unimodal de los mismos. La composición de estas piezas tiende a ser muy homogénea, con minerales de reducidas dimensiones. Estos son difíciles de identificar, aunque muestran un aspecto similar a otras inclusiones minerales de tamaño más grande que aparecen de forma esporádica en las pastas, que se han podido identificar como cuarzo. En ocasiones aparecen algunos elementos puntuales de mayor tamaño, que posiblemente se hayan incluido de forma accidental dentro de la pasta. La coloración de sus pastas es muy variable, observándose tonos negros, naranjas, grises, marrones, y beige.

GE 1b

Grupo formado por cinco vasijas con pastas de textura arcillosa con antiplásticos heterométricos y un sistema bimodal de antiplásticos, donde dominan los materiales máficos, aunque también hay minerales félsicos. También muestran fragmentos de esquisto de pequeñas dimensiones. Las pastas destacan por sus tonalidades pardas, con coloraciones entre gris y marrón.

GE 1c

Grupo compuesto por cuatro ejemplares de textura arcillosa y coloración clara, predominantemente naranjas. Estas pastas presentan minerales heterométricos de diverso tipo, aparentemente máficos por su coloración roja o granate y que han podido sufrir algún tipo de *intemperismo químico* (alteración de las rocas en la superficie de la tierra) formando impregnaciones de óxidos de hierro (Druz y Chávez,

2014: 33). Estos conviven con pequeños granos de minerales félsicos. Algunos granos podrían asociarse con moscovita por su brillo metálico.

GE 1d

Pasta arenosa de color marrón claro con presencia de grandes inclusiones de esquisto ferruginoso y pequeños gránulos de minerales félsicos. Este grupo se compone únicamente de un ejemplar (BE-12013). También contiene algunas inclusiones de materia orgánica.

GE 1e

Este subtipo está compuesto únicamente por un ejemplar (BE-4078-1) de pasta arcillosa, sin temperante. Se observan granos de coloración roja y negra que, por su reducido tamaño, se interpreta como componente de la arcilla. La coloración de esta pasta es completamente beige.

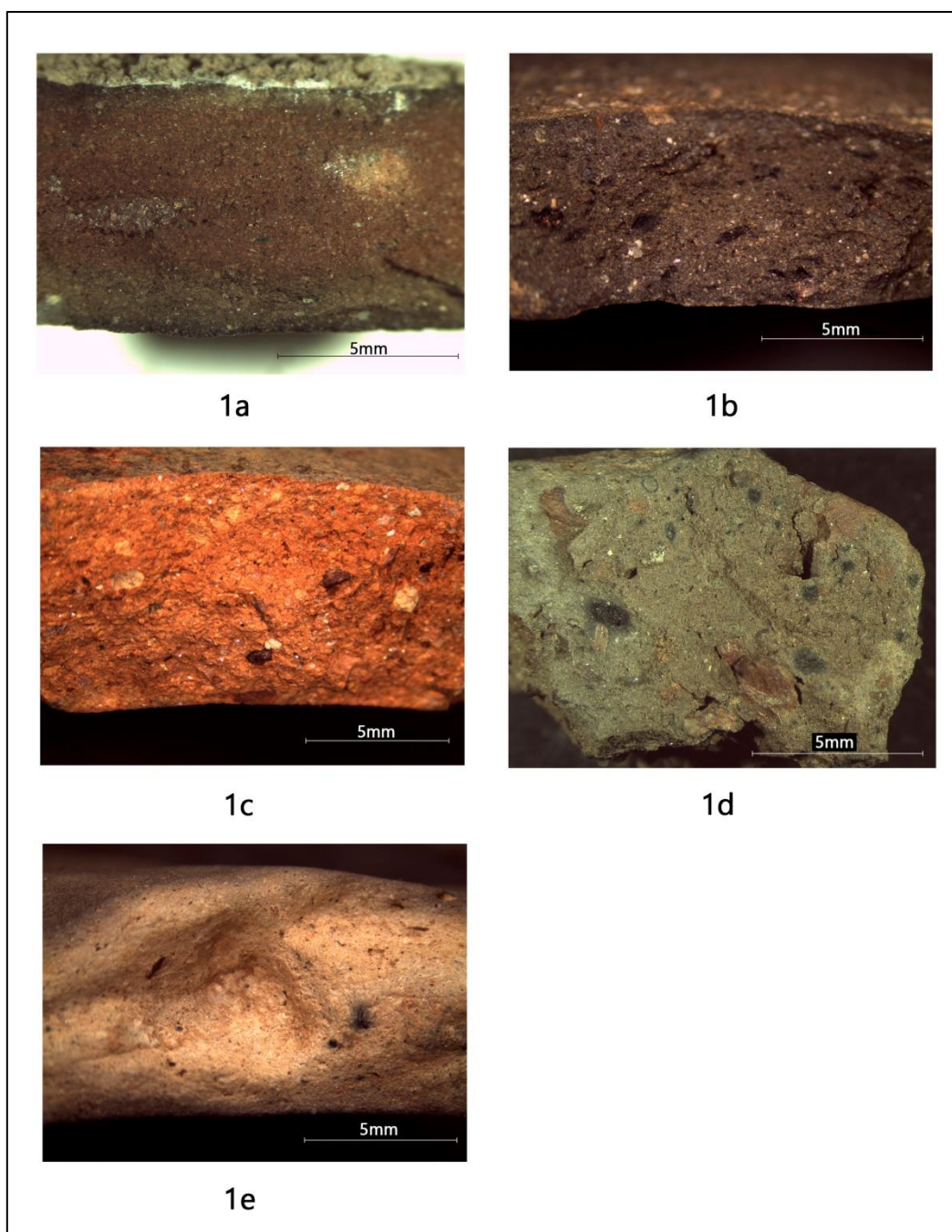


Fig. 113- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 1.
 (1a: BE-38105-1; 1b: BE-5132-4; 1c: BE-5007-3; 1d BE-12013; 1e: BE-4078-1).

Grupo Estereomicroscópico 2 (GE2)

Este grupo se caracteriza por la compacidad de sus pastas. El tamaño de los antiplásticos es algo más grueso que el del anterior grupo, pero sigue siendo de tamaño pequeño (< 1mm). La frecuencia de aparición de los antiplásticos es algo mayor que el grupo anterior (30 %) (fig. 114). Las pastas son menos depuradas que las

del GE 1, por lo que en ocasiones muestran algún antiplástico de mayor tamaño o incluso restos esporádicos de materia orgánica.

El reducido tamaño de los granos de estas pastas impide en muchas ocasiones poder definir el grado de angulosidad de los mismos. Tan sólo en el caso de los antiplásticos de mayor tamaño se ha podido observar formas que varían de subangulosa a subredondeada.

GE 2a

Lo forman un total de 63 ejemplares. La composición mineralógica es homogénea, dominando fundamentalmente los cristales de cuarzo. El sistema unimodal de éste, su heterometría y su forma angulosa inducen a pensar en que ha podido ser añadido. Por lo general, los antiplásticos de este grupo se disponen de forma ordenada en la pasta. Las coloraciones de la matriz son muy amplias (beige, marrón, gris, negro).

GE 2b

Formado por seis ejemplares de pastas de color beige-anaranjado y con presencia de estrías y poros. Presentan un sistema bimodal de antiplásticos, con formas homométricas y que se disponen de forma ordenada en la pasta. Dominan los minerales máficos, de coloración roja y negra, aunque también hay minerales félsicos. Los granos negros se asocian con biotitas, como se ha podido corroborar a través de petrografía. También hay presencia de esquisto de color rojo y óxidos.

GE 2c

Son pastas de color marrón, con granos muy heterométricos. Son pastas con abundancia de minerales máficos y óxidos. Aparecen algunas inclusiones de areniscas de gran tamaño (Druc y Chavez, 2014) y materia orgánica. La disposición de los antiplásticos es caótica, situándose de forma muy desigual en la pasta.

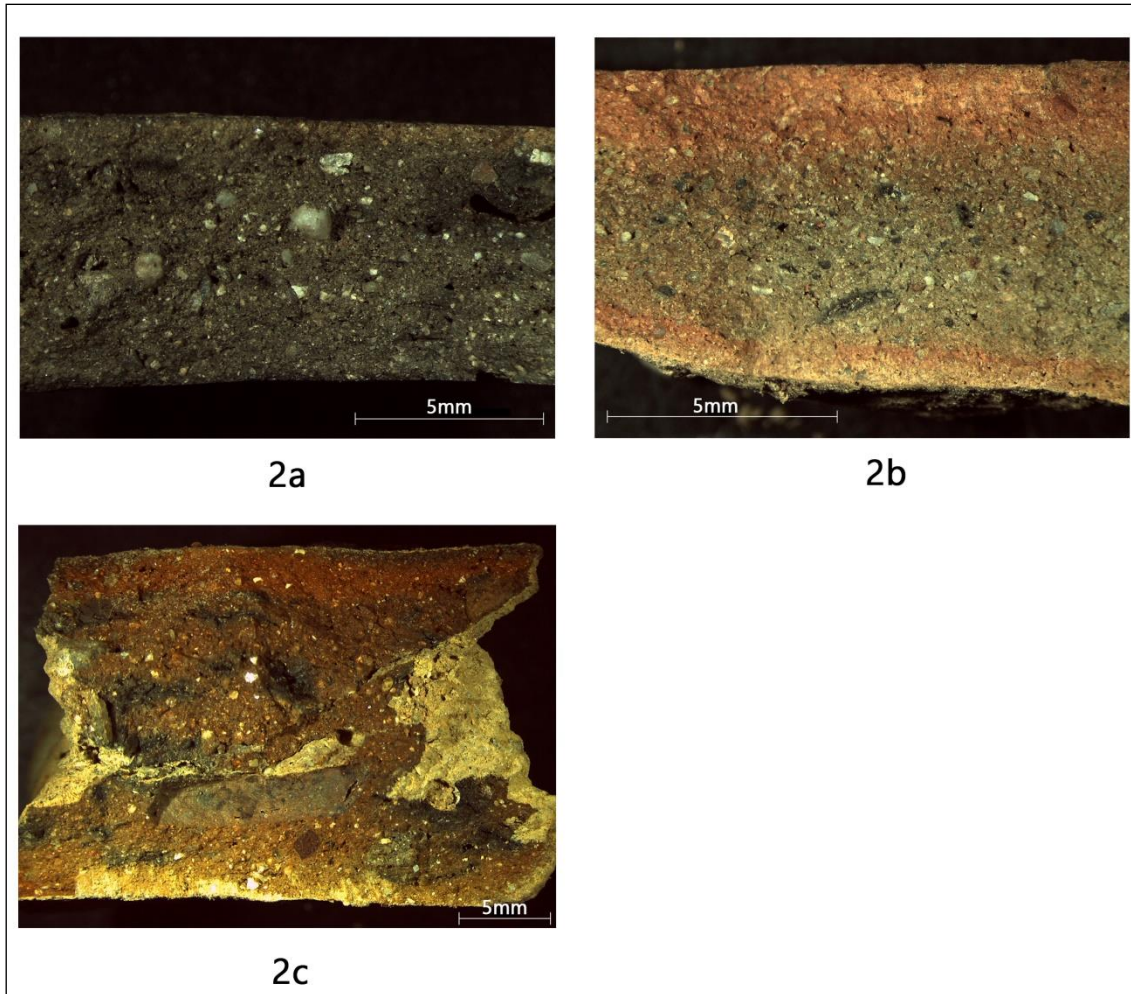


Fig. 114- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 2. (2a: BE-21214; 2b: BE-592; 2c: BE-501001).

Grupo Estereomicroscópico 3 (GE3)

Son pastas compactas con antiplásticos de tamaño pequeño (< 1mm) y una abundante cantidad de estos (40-50 %) (fig. 115).

GE 3a

Se compone de 83 muestras. Las características de este grupo son muy frecuentes de encontrar en las cerámicas de Peñalosa. En cuanto a composición, es muy parecido a los grupos 1a y 2a, siendo el mineral predominante el cuarzo, visible gracias a sus grandes dimensiones. Por lo general, los antiplásticos son homométricos y se distribuyen de forma ordenada en la matriz, siendo esporádicas las inclusiones grandes. Las pastas predominantes son de color oscuro (marrón-negro), aunque en

algunos casos también aparecen pastas de color beige o naranja. De la abundante cantidad de cuarzo y la angulosidad de éste se deduce que este mineral fue añadido como desgrasante en estas pastas.

GE 3b

Se trata de 28 ejemplares con un sistema bimodal de antiplásticos, formado por cuarzo en alternancia con fragmentos de minerales máficos y algunos fragmentos de esquisto. En algunos casos se detectan algunos granos que podrían asociarse con biotita por su coloración negra y brillante, y en otros moscovita, por su brillo casi metálico y su estructura laminar. Estos granos se muestran de forma heterométrica. El cuarzo presenta formas subangulosas, mientras que el resto de minerales máficos presentan formas que varían de subredondeadas a redondeadas. La mayor parte de estas matrices presentan una coloración naranja, aunque algunas también presentan coloraciones beige y negras.

GE 3c

Son pastas muy heterogéneas en cuanto a la composición y el tamaño de sus antiplásticos. Abundan los minerales máficos, aunque en éstas destacan unas inclusiones no plásticas de color amarillo no identificadas a través de lupa binocular. Los granos de color negro podrían ser esquistos muy machacados, pero su reducido tamaño impide su identificación. Suelen presentar formas redondeadas o subredondeadas. Estas pastas presentan una composición y un esquema de color parecido al GE 2c, con un núcleo y el interior gris y el exterior naranja.

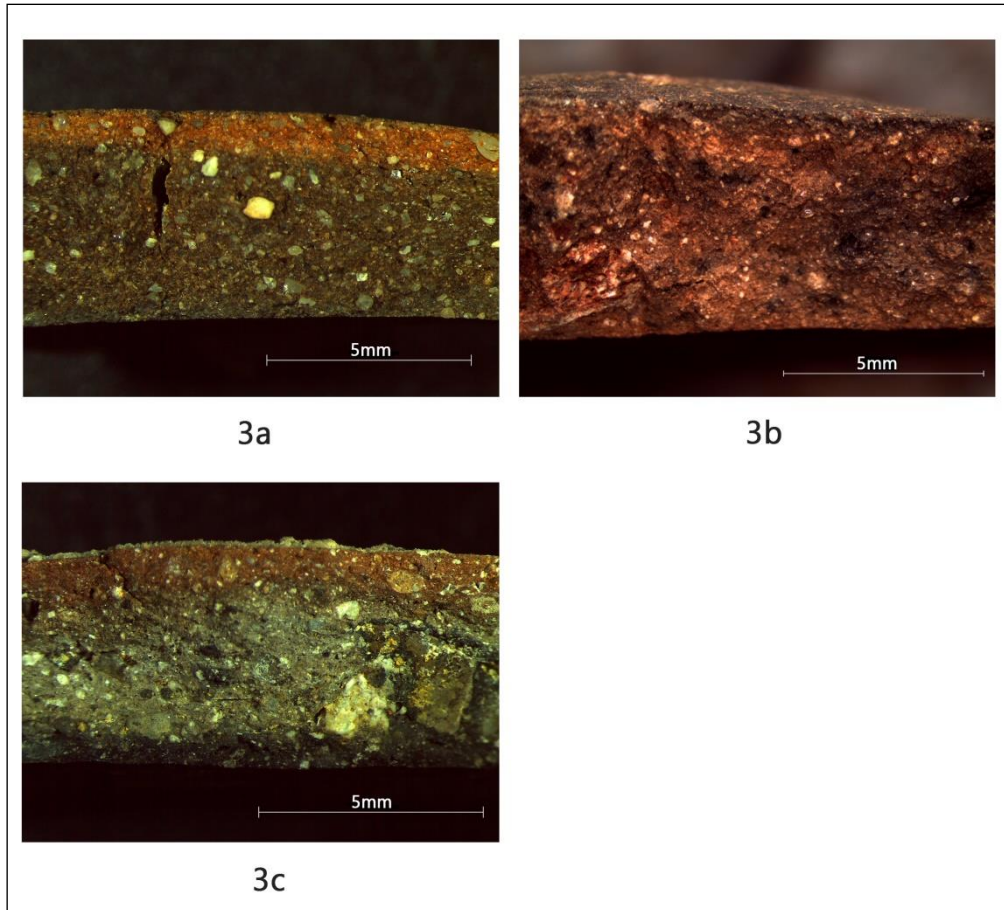


Fig. 115- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 3.
(3a: BE-40037-2; 3b: BE-4082; 3c: BE-35141-1).

Grupo Estereomicroscópico 4 (GE 4)

Este grupo se caracteriza por sus pastas compactas y antiplásticas de tamaño mediano (entre 1 y 2 mm) y porcentaje bajo (10-20 %) (fig. 116).

GE 4a

Grupo formado por siete pastas donde predominan los cristales de cuarzo. Se caracteriza por la heterometría de este mineral y sus formas redondeadas o subredondeadas. En dos casos (BE-6066 y BE-9058-2) algunos de los cuarzos se encuentran ahumados, posiblemente porque estas pastas cerámicas han alcanzado durante la cocción altas temperaturas o por un uso reiterado de la vasija, como se ha mencionado anteriormente. Son pastas de coloración variable (beige, gris, marrón, negra).

GE 4b

Este grupo está representado por ocho fragmentos con una amplia variedad y heterometría de grano. En estos destacan minerales félsicos, en alternancia con abundantes óxidos y minerales con un proceso de oxidación muy avanzado. Todos estos minerales tienen formas subredondeadas. Las pastas presentan una tonalidad oscura (marrón, gris, negra).

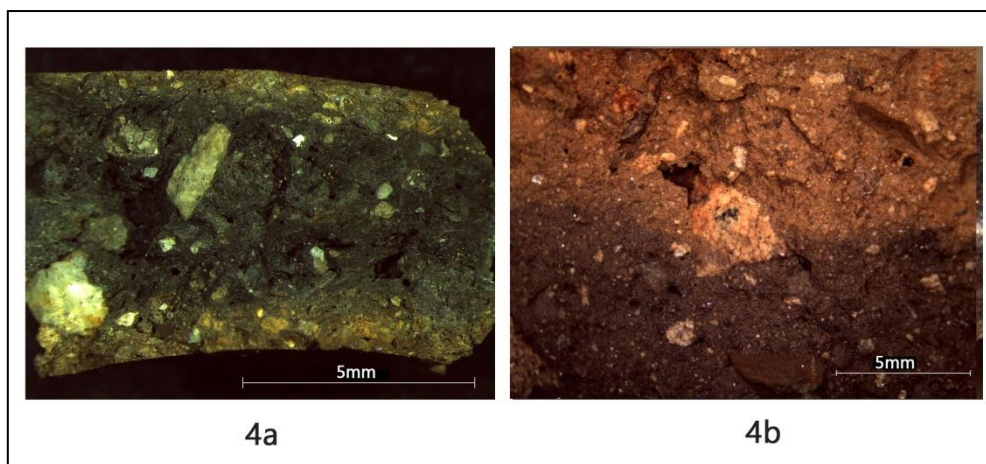


Fig. 116- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 4.
(4a: BE-10343-1; BE-5027-3).

Grupo Estereomicroscópico 5 (GE 5)

Son pastas compactas de antiplásticos de tamaño mediano (entre 1 y 2 mm) y porcentaje medio de antiplásticos (30 %). Son pastas de color muy variable, que pueden oscilar de colores claros (beige, naranja) a oscuros (marrones, grises, negras) (fig. 117).

GE 5a

Pastas representadas por 32 casos, con un sistema unimodal de antiplásticos, predominando el cuarzo, que se muestra de forma muy heterométrica. La distribución de éstos tiende a ser muy caótica en la matriz. Las formas pueden variar desde angulosa a subredondeada.

GE 5b

Las pastas de este conjunto (12 ejemplares) se caracterizan por presentar minerales máficos e inclusiones de esquisto y, en menor medida, félsicos. En general, está formado por materiales opacos.

GE 5c

Grupo formado por 11 ejemplares con un sistema bimodal de grano. Presentan minerales félsicos de diferente especie, destacando entre ellos el cuarzo. Asimismo, estas pastas contienen bastante mica (moscovita y biotita). Los minerales máficos contenidos en estas pastas posiblemente formen parte de la propia materia prima por su reducido tamaño y forma redondeada, mientras que los félsicos presentan formas subangulosas o angulosas que indican, una adición intencionada a la pasta.

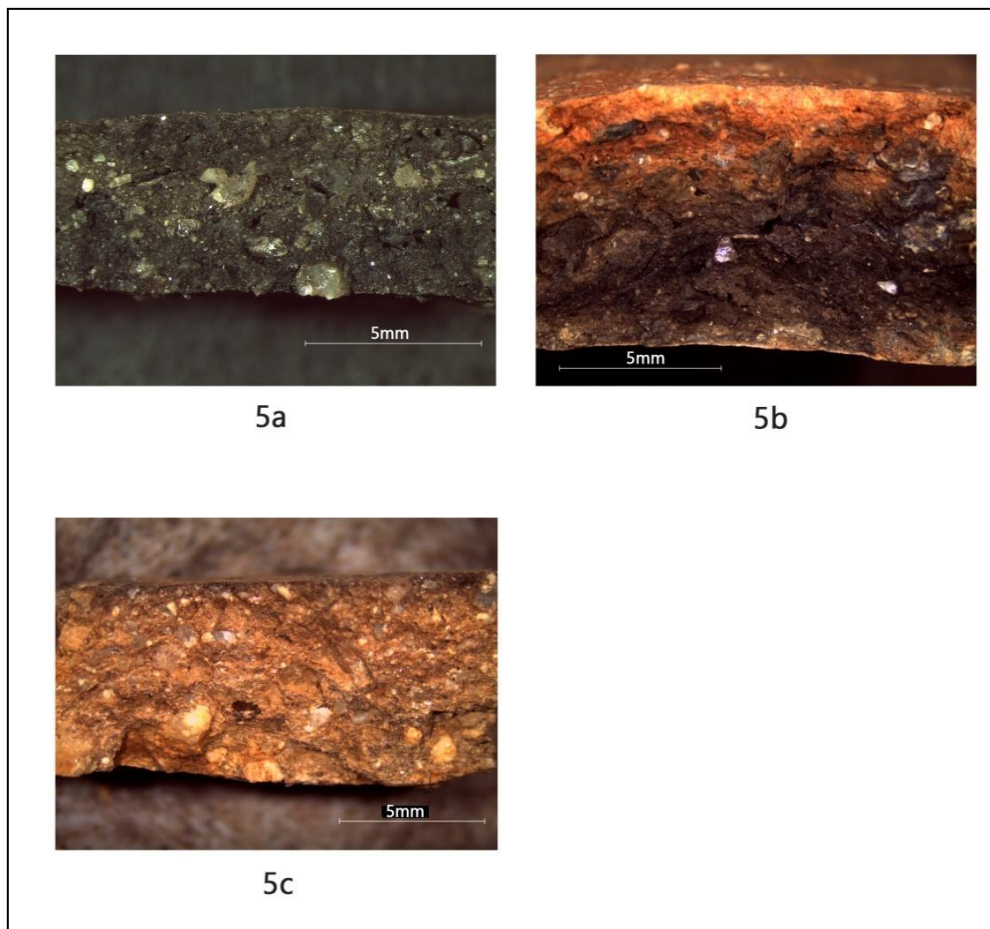


Fig. 117- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 5. (BE-17349; BE-6274; BE-3070).

Grupo Estereomicroscópico 6 (GE 6)

Grupo definido por la alta compacidad de sus pastas, así como por sus antiplásticos de tamaño mediano (entre 1 y 2 mm) y porcentaje alto (40-50 %) (fig. 118). Son pastas de tonalidad oscura, que puede variar de marrón, gris o negro, cocidas en atmósfera reductora.

GE 6a

Se compone de un total de 63 muestras. Presentan minerales félsicos, donde destacan los fenocristales de cuarzo. Se caracterizan por su heterometría y sus formas angulosas y tienden a distribuirse de forma ordenada en la matriz. Probablemente fueran añadidos como desgrasante. Generalmente, éstas son pastas muy densas, con poca presencia de estrías y poros que suelen formarse en torno a los grandes granos de cuarzo, posiblemente por la propia contracción de la arcilla durante el secado o la cocción.

GE 6b

Está representado por una olla (14873-1) con una pasta de color gris oscuro. Es particular por tener unos antiplásticos opacos, muy difíciles de identificar. Son antiplásticos heterométricos, ordenados y bien fundidos con la matriz arcillosa. Esta alteración posiblemente esté relacionada con una exposición reiterada al fuego por el uso de esta vasija en la preparación de alimentos.

GE 6c

Este grupo está formado por un ejemplar en cuya pasta predominan los esquistos. La abundancia de esta roca sobre otros minerales, así como su homometría y la ordenación en la pasta, inducen a pensar en que fue añadida.

GE 6d

Son pastas (23 fragmentos) con una heterogeneidad muy amplia en el tamaño y en la naturaleza de los minerales que la conforman. Muestran grandes cristales de cuarzo de forma subangulosa, abundantes moscovita y granos máficos de coloración roja cuya identificación se tendrá que afinar con otras técnicas analíticas. También aparecen algunas intrusiones grandes de esquisto.

GE 6e

Pasta (BE-50768) con abundancia de minerales de forma subangulosa y heterometría de grano, que han podido sufrir un proceso de oxidación debido a las altas temperaturas a las que ha sido sometida la vasija. Es difícil de identificar la especie de este mineral a través de lupa binocular por su alto grado de alteración. Incluso la pasta, de coloración negra, parece haber sufrido vitrificación en algunas de las partes de la matriz y la superficie del recipiente aparece muy quemada y con restos de hollín.

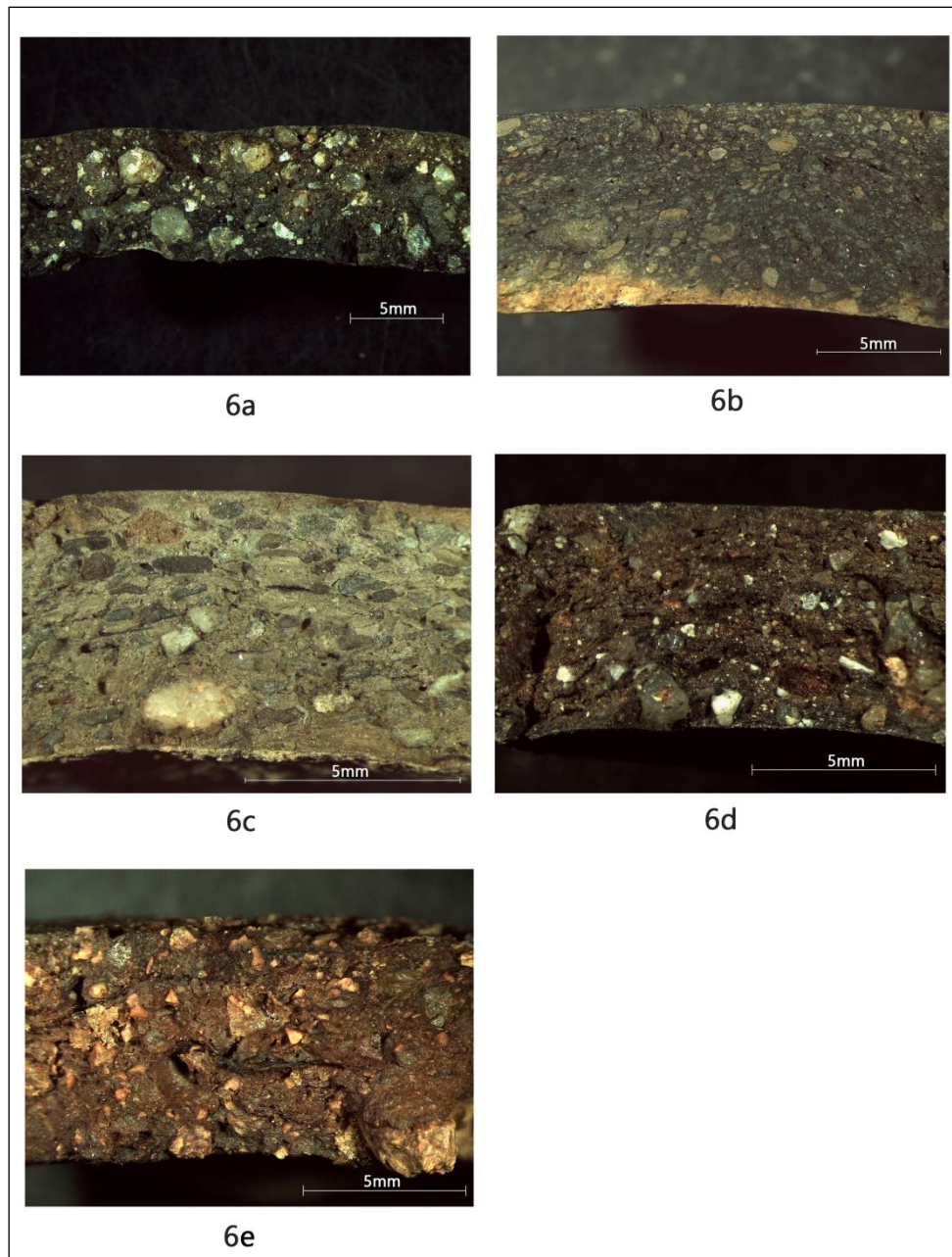


Fig. 118- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 6. (6a: 50249-1; 6b: BE-14873-1; 6c: BE-25720; 6d: BE-21166; 6e: BE-50768).

Grupo Estereomicroscópico 7 (GE 7)

Son pastas compactas con antiplásticos de tamaño grande (> 2 mm) y porcentaje alto de antiplásticos (40-50 %) (fig. 119). Todos los subgrupos presentan tonalidades oscuras (negras, grises o marrones), por lo que han sido cocidas en atmósfera reductora.

GE 7a

Lo componen un total de 24 fragmentos. Son pastas muy depuradas, con un sistema unimodal del grano, donde el cuarzo es el mineral predominante. Los granos de este mineral son heterométricos y se disponen de forma ordenada en la matriz. Sus formas son angulosas, de lo que se intuye, junto con todo lo anterior, que estos fueron añadidos. Son pastas muy densas, con poca presencia de poros y estrías. En ocasiones (14091, 17487, 23123, 50800) estos cuarzos aparecen ahumados posiblemente por la exposición de estas cerámicas a altas temperaturas de cocción.

GE 7b

Se trata de cuatro ejemplares con abundante esquisto. También aparecen otro tipo de minerales félsicos, que presentan aspecto ahumado. Estos antiplásticos se caracterizan por su heterometría. Son pastas muy caóticas y a veces mal depuradas, con intrusiones de materia orgánica.

GE 7c

Grupo formado por dos matrices con sistema bimodal de grano. Muestran abundante presencia de mica (moscovita y biotita) y minerales félsicos con un alto grado de oxidación. Las formas de estos antiplásticos son subredondeadas o redondeadas. Son pastas de tonalidad oscura (marrón y gris).

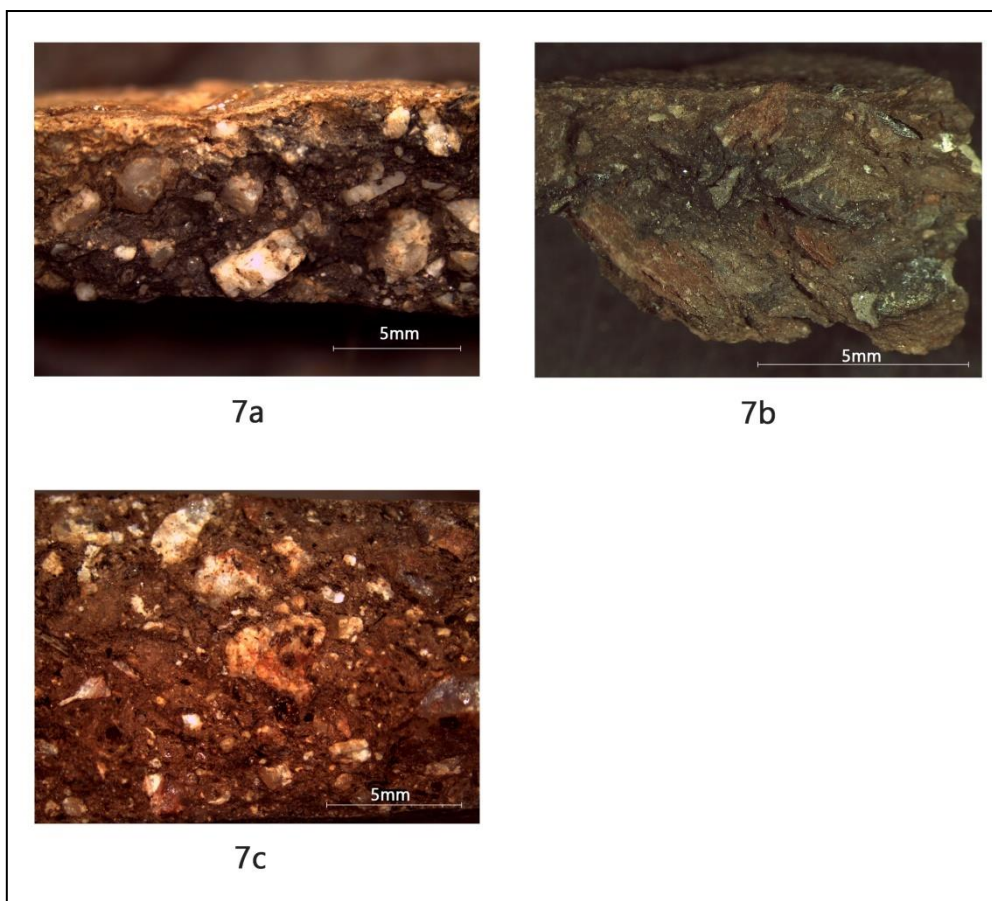


Fig. 119- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 7.
(7a: BE-12040; 7b: BE-35234-1; 7c: BE-21185).

Grupo Estereomicroscópico 8 (GE 8)

Pastas de compacidad media. Se caracterizan por tener antiplásticos de tamaño pequeño (< 1mm) y baja proporción de éstos (10-20 %). Suelen ser pastas porosas y con presencia de estrías. El pequeño tamaño de los antiplásticos de estas pastas impide en la mayor parte de las ocasiones identificar su forma. Todos los subgrupos se caracterizan por la homometría de sus granos (fig. 120).

GE 8a

Está formado por 13 ejemplares. Dominan los antiplásticos félsicos homométricos. Son frecuentes las intrusiones de materia orgánica, aunque el bajo porcentaje de éstas hace descartar la hipótesis de que sea añadida. En algunos casos (BE-10312, BE-

44364), la combustión de esta materia orgánica deja como resultado núcleos de color gris.

GE 8b

Grupo formado por cuatro ejemplares con minerales félsicos (cuarzo) y abundante mica, especialmente moscovita. También presentan algunas inclusiones de esquisto. Estas pastas tienen tonalidades oscuras (marrones y negras).

GE 8c

Pastas de coloración anaranjada y núcleo de color gris (dos muestras). Los antiplásticos predominantes son máficos, de color rojo y negro. Éstos se caracterizan por su heterometría y por presentar formas que varían de redondeadas a subredondeadas. En algunas ocasiones, los granos rojos se asocian con esquisto ferruginoso.

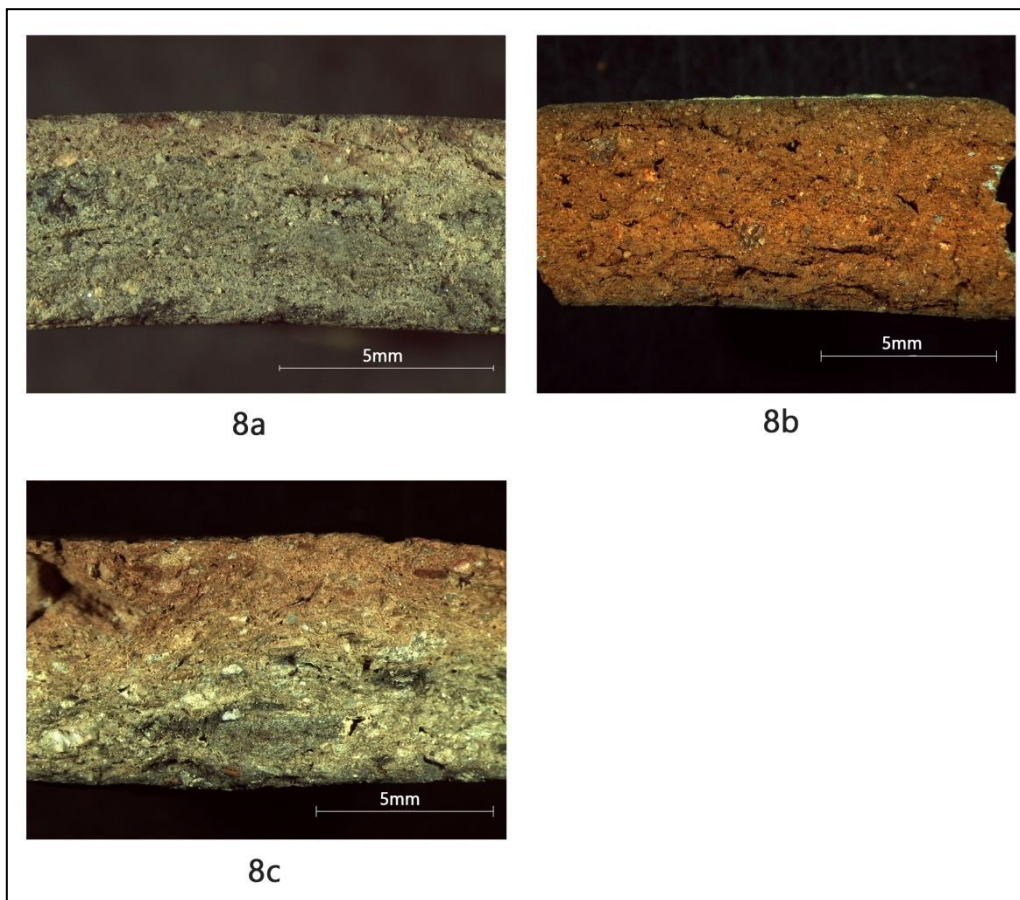


Fig. 120- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 8. (8a: BE-25450; 8b: BE-35234-15; 8c: BE-14463-2).

Grupo Estereomicroscópico 9 (GE 9)

Pastas de compacidad media y antiplásticos de tamaño pequeño (<1mm) y cantidad media (30 %) (fig. 121). Las inclusiones, pese a que no superan 1 mm, son de un tamaño algo mayor que el GE 8.

GE 9a

Está compuesto por seis piezas. En éstas se observan antiplásticos félsicos (posiblemente cuarzo), de forma subangulosa y granos homométricos. Al contrario que el resto de grupos que presentaban cuarzo como antiplástico mayoritario, estas pastas muestran coloraciones claras, a excepción de la BE-281112.

GE 9b

Grupo formado por 14 ejemplares con un sistema bimodal de grano, que muestra tanto antiplásticos félsicos como máficos de diversa especie. Hay abundantes micas (moscovita y biotita). Se observan también algunos minerales de color gris opaco no identificables a través de lupa binocular. Asimismo, se ha constatado la presencia de pequeños fragmentos de esquisto. Los antiplásticos suelen ser homométricos y están bien ordenados en la matriz, con formas que varían desde redondeadas a angulosas. Son pastas mal depuradas, con presencia de materia orgánica en ellas. La coloración de estas pastas es muy variable, tanto de coloraciones claras (naranja) hasta oscuras (negro).

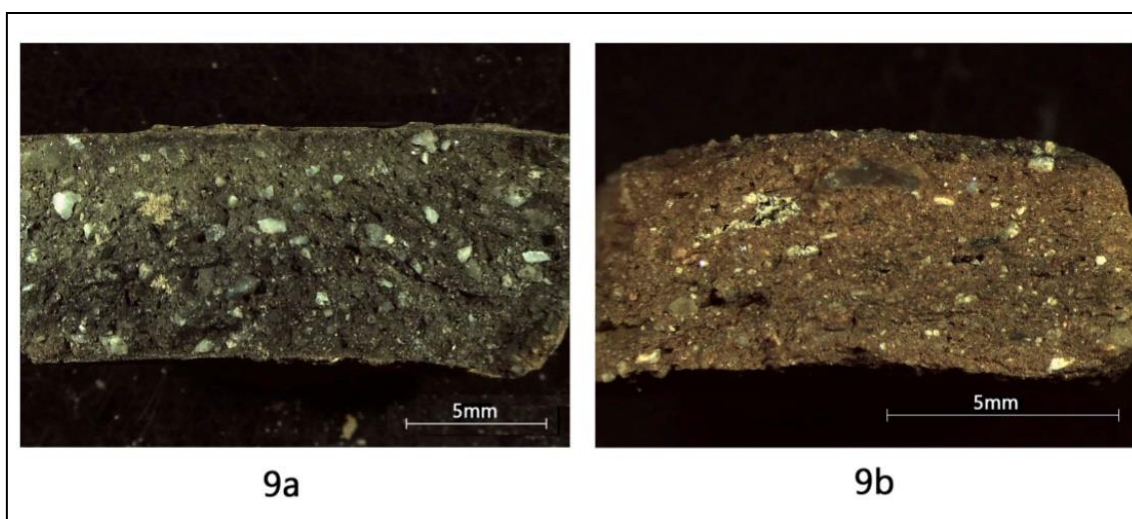


Fig. 121- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 9.
(9a: BE-281112; 9b: BE-5263).

Grupo estereomicroscópico 10 (GE 10)

Pastas de compacidad media, con antiplástico de tamaño pequeño (< 1mm) y alta cantidad (40-50 %) (fig. 122). En general, en estas pastas los antiplásticos son homométricos y se suelen disponer de forma ordenada en la matriz.

GE 10a

Grupo formado por 60 cerámicas. El principal mineral que se aprecia es el cuarzo, con formas que varían de subredondeadas a angulosas. En algunos casos (BE-25060), estos cuarzos aparecen muy ahumados y otros antiplásticos han sufrido un fuerte proceso de oxidación, posiblemente debido al sometimiento de esta vasija a altas temperaturas. En un fragmento con decoración protocogotas (BE-11046) se aprecian algunas intrusiones de materia orgánica, fruto de un depurado menos cuidado. Hay una variedad muy amplia de coloraciones en las pastas de este grupo, desde beige hasta negras.

GE 10b

Grupo de pastas anaranjadas formado por cinco ejemplares con una amplia variabilidad mineralógica y formas que varían desde subangulosas a angulosas. Tienen

un sistema bimodal, donde el cuarzo se combina con otros minerales félsicos que han sufrido un proceso de oxidación, y antiplásticos máficos de coloración roja.

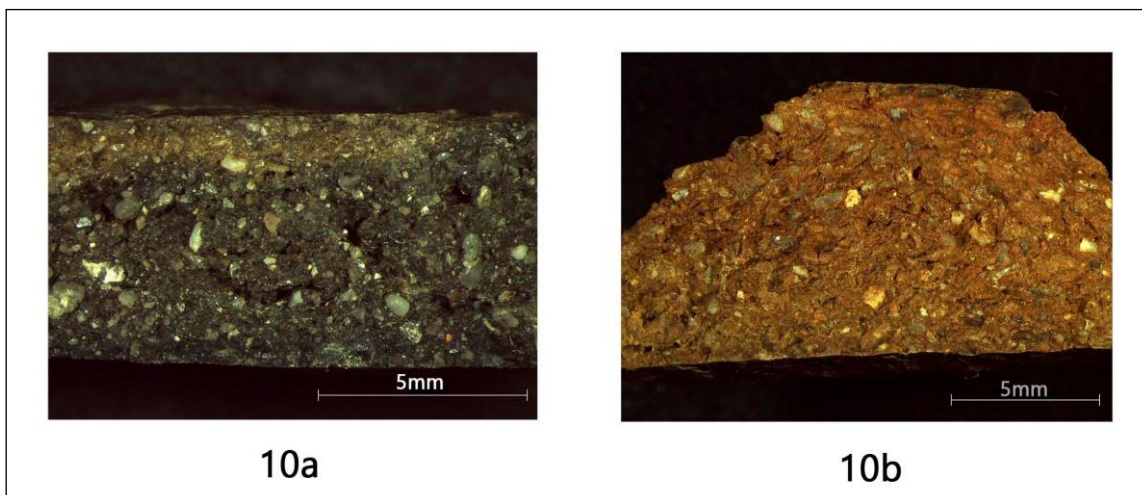


Fig. 122- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 10. (10a: BE-28300; 10b: BE-42329).

Grupo Estereomicroscópico 11 (GE 11)

Pastas de compacidad media. El tamaño de los antiplásticos es mediano (entre 1 y 2 mm) y su porcentaje en la pasta es bajo (10-20 %) (fig. 121).

GE 11a

Conjunto de seis cerámicas caracterizadas por un sistema unimodal de grano, donde predomina el cuarzo. Los granos de éste son heterométricos, con formas que varían desde redondeadas a subangulosas. Estos se distribuyen de forma caótica en la matriz. Son pastas de colores oscuros (marrones-negros).

GE 11b

Un total de cinco fragmentos que muestran una amplia variedad de grano. Tienen abundantes materiales máficos, con algunos fragmentos de esquisto ferruginoso, alternados con materiales félsicos de diferentes especies. También muestran intrusiones de materia orgánica. Los antiplásticos se disponen de forma caótica en la matriz y son heterométricos. Las pastas tienen coloraciones claras (beige) aunque en

un caso (BE-33119) la combustión de la materia orgánica ha provocado una coloración grisácea en la matriz.

GE 11c

Pastas representadas por un único ejemplar (BE-20137) que se caracteriza por el alto contenido de mica (biotita). También cuenta con otros minerales félsicos (cuarzo). Sus granos son heterométricos, de forma angulosa y se distribuyen de forma ordenada en la matriz. La pasta presenta una coloración clara (beige) aunque el núcleo tiene una tonalidad parda.

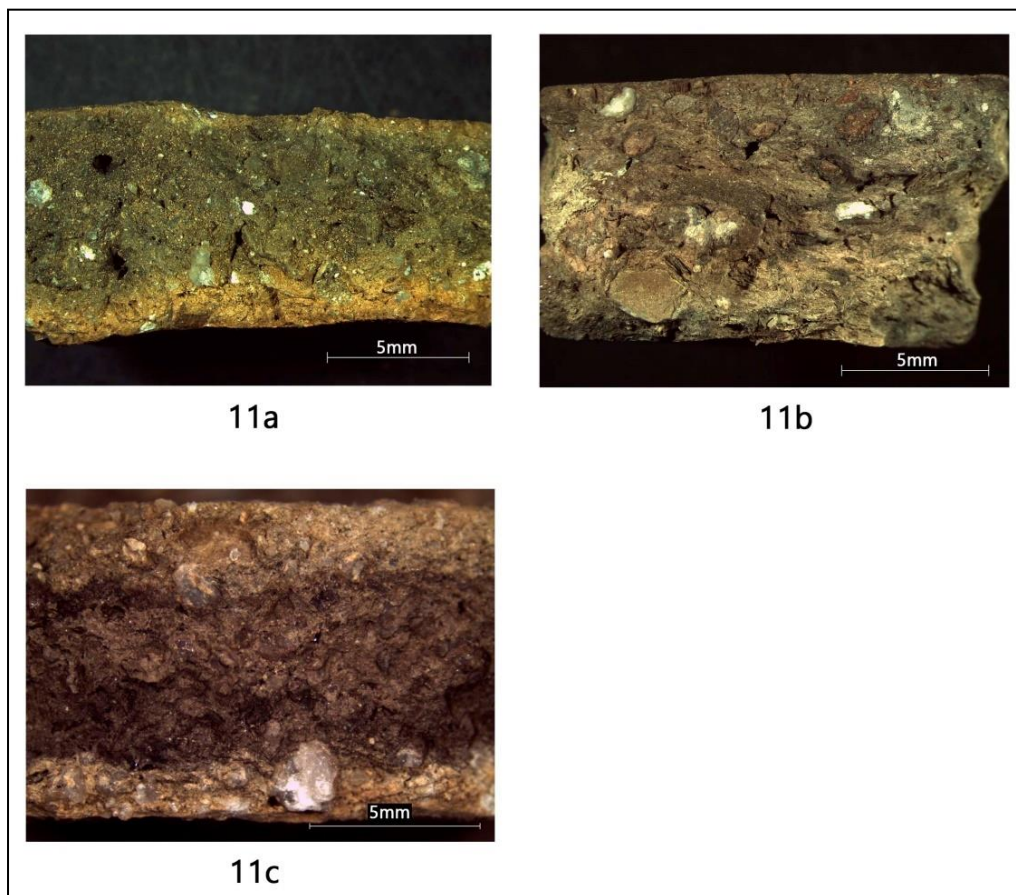


Fig. 123- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 11. (11a: BE-9474; 11b: 21264; 11c: BE-20137).

Grupo Estereomicroscópico 12 (GE 12)

Este grupo se define por la compacidad media de sus pastas, antiplásticos de tamaño mediano (entre 1 y 2 mm) y su frecuencia media de aparición (30 %) (fig. 124).

GE 12a

Este conjunto está formado por 12 ejemplares con un sistema unimodal de grano, cuyo antiplástico mayoritario es el cuarzo, muy heterométrico y con formas que varían desde subangulosa a angulosas. Éste se distribuye de forma caótica en la matriz. Estas pastas presentan coloraciones tanto oscuras como claras en las pastas (beige, marrón, gris, negra).

GE 12b

Está formado por diez pastas heterogéneas en cuanto a composición mineralógica. Aparecen minerales félsicos y máficos de diferente especie. Dentro de este grupo destaca la abundante presencia de mica (moscovita y biotita). Tienen una distribución caótica en la matriz y son muy heterométricos. Los minerales félsicos presentan formas angulosas y los máficos formas redondeadas. Son pastas de coloración variable (naranja, marrón, gris, negra).

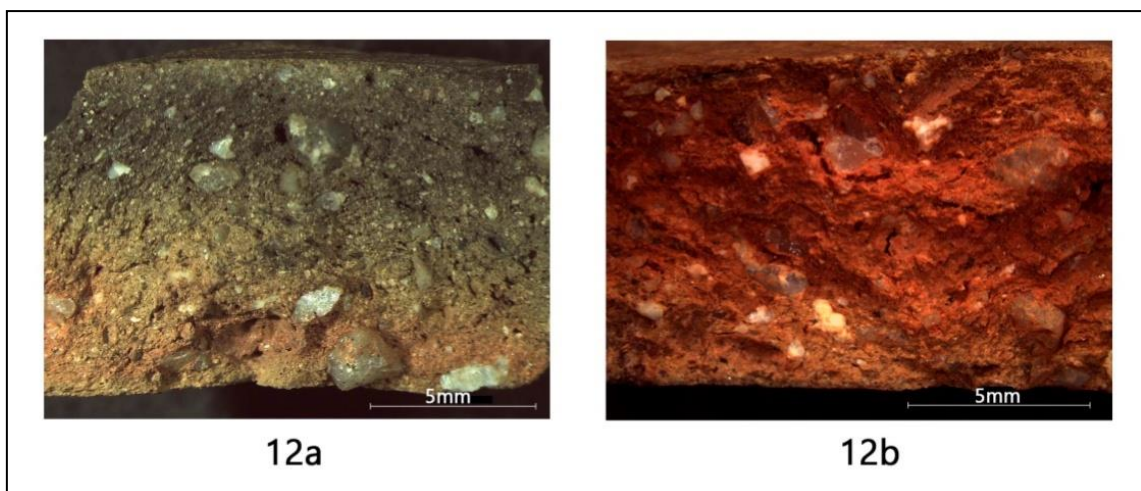


Fig. 124- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 12. (12a: BE-3123-1; 12b: BE-3005-2).

Grupo Estereomicroscópico 13 (GE 13)

Pastas de compacidad media, antiplásticos de tamaño mediano (entre 1 y 2 mm) y cantidad alta de éstos (40-50 %) (fig. 125).

GE 13a

Grupo formado por 67 fragmentos con un sistema unimodal de grano, donde dominan los fenocristales de cuarzo. Estos se muestran de forma heterométrica y subangulosa o angulosa en la matriz. Algunos casos estos cuarzos se encuentran ahumados. Las matrices muestran una coloración muy variada (naranja, marrón, gris, negra).

GE 13b

Son pastas (27 ejemplares) con un sistema bimodal de grano. Además de cuarzo, hay abundantes micas (moscovita y biotita) y fragmentos de esquisto. Estos granos se disponen de forma ordenada en la matriz, son heterométricos y, en el caso de los minerales félsicos, las formas varían entre subangulosas y angulosas. Estas pastas tienden a presentar coloraciones marrones.

GE 13c

Seis muestras donde el antiplástico que predomina es el esquisto, aunque también aparecen minerales félsicos. Sus granos se disponen de forma ordenada en la pasta y son heterométricos. En la vasija BE-35090-1 también hay presencia de chamota, aunque intercalada con estos fragmentos de esquisto. Ambas presentan un núcleo gris y unos márgenes beige claro, por lo que las condiciones de cocción han tenido que ser muy similares.

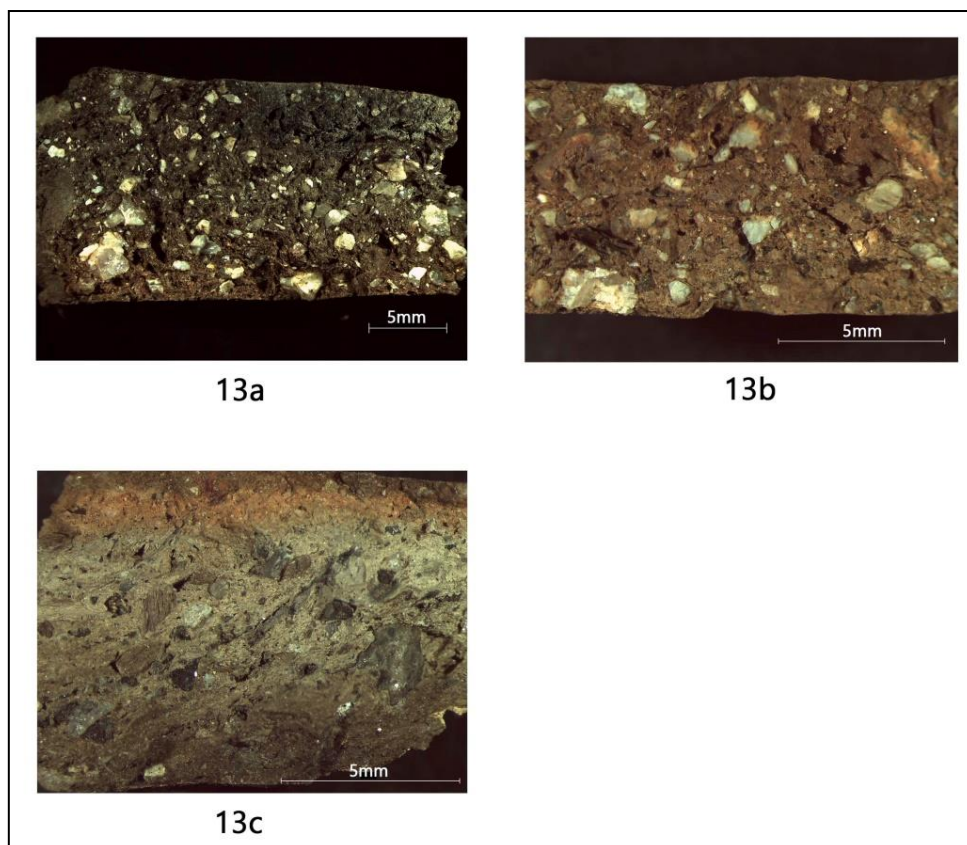


Fig. 125- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 13. (13a: 50129; 13b: BE-32115-1; 13c: BE-35090-1).

Grupo Estereomicroscópico 14 (GE 14)

Pastas de compacidad media, con antiplásticos de tamaño grande (> 2 mm) y mucha cantidad de estos (40-50 %) (fig. 126).

GE 14a

Este grupo está formado por siete cerámicas con grandes cristales de cuarzo heterométricos, con formas angulosas y dispuestos de forma caótica en las pastas. En el caso de la muestra BE-91086 este cuarzo aparece ahumado. Son pastas de tonalidades oscuras (negra, gris o marrón).

GE 14b

Se compone de cuatro ejemplares caracterizados por un sistema bimodal de grano. El esquistos ferruginoso es la roca más abundante de estas pastas, aunque también

presentan intrusiones de formas subredondeadas o subangulosas de cuarzo y otros minerales máficos difíciles de identificar a través de lupa binocular. Estos antiplásticos presentan forma heterométrica. La coloración de estas pastas varía de claro a oscuro (beige, marrón, gris, negra).

GE 14c

Seis ejemplares que presentan un sistema bimodal de grano, con abundancia de fenocristales de minerales félsicos, de los cuales se ha podido identificar moscovita y otros minerales máficos de coloración roja. Estos granos son heterométricos y se disponen de forma desordenada en la matriz. Presentan pastas de tonalidades oscuras (marrones, negras).

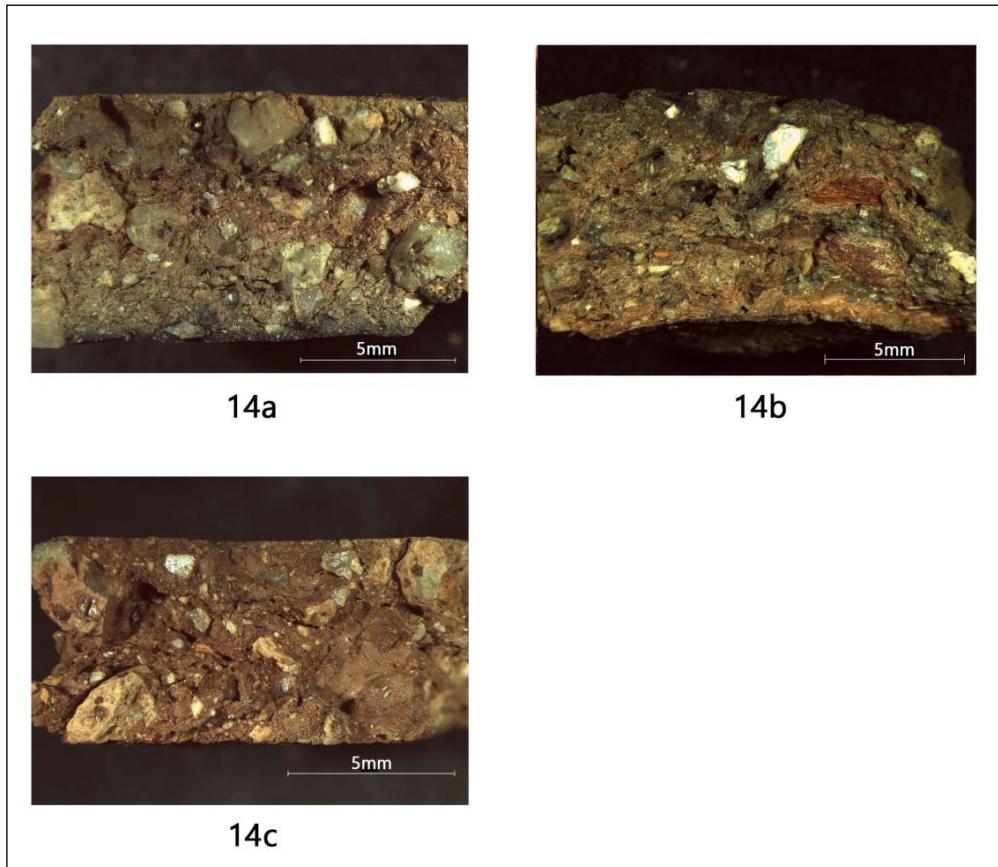


Fig. 126- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 14. (14a: BE-15069; 14b: BE-28789; BE-44354-1).

Grupo Estereomicroscópico 15 (GE 15)

Pastas de baja compacidad, con presencia poros y estrías. Los antiplásticos son muy heterométricos, de tamaño mediano-grande (hasta 2 mm) y porcentaje alto de antiplástico (40-50 %) (fig. 127).

GE 15a

Grupo compuesto por 13 ejemplares con un sistema unimodal de grano, donde abunda el cuarzo. Éstos se distribuyen de forma ordenada en la pasta y su forma varía de subredondeada a angulosa. La coloración de estas pastas es muy variable (beige, marrón, gris, negro).

GE 15b

Este grupo se compone de seis pastas con un sistema bimodal de grano, donde aparece abundante mica (moscovita), pero en alternancia con otros minerales félsicos no identificados, que en ocasiones tienen aspecto ahumado. Estos antiplásticos se disponen de forma desordenada en la matriz, son heterométricos y presentan con formas que varía desde redondeada a angulosa.

GE 15c

Grupo formado por seis muestras con abundante esquisto. Sus granos suelen ser homométricos y ordenados en la matriz. Son pastas han sido mal depuradas, ya que presentan intrusiones de materia orgánica en ellas. Suelen ser pastas arcillosas, a excepción de la BE-25790 que es presenta una textura más arenosa. En ocasiones también aparecen pequeños cristales de lo que podría ser cuarzo y otros minerales de color granate no identificados.

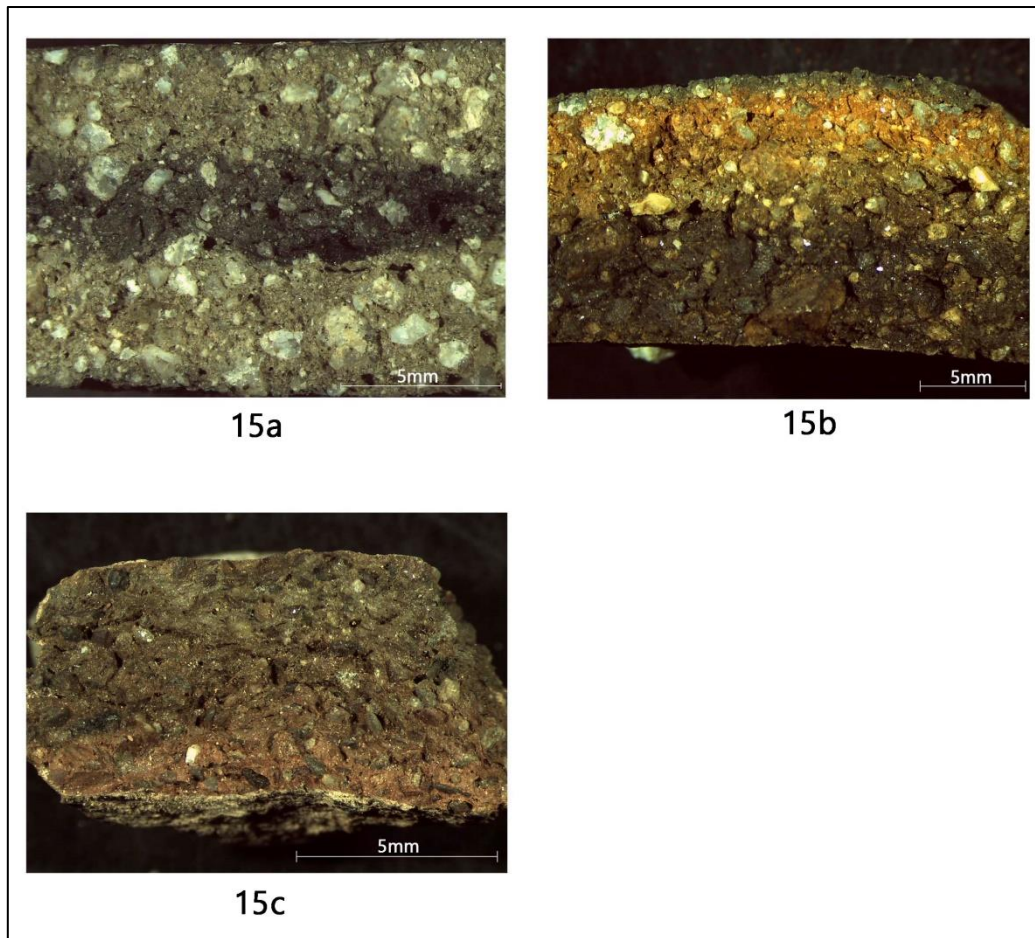


Fig. 127- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 15. (15a: BE-9817; 15b: BE-9405-2; 15c: BE-25790).

Grupo Estereomicroscópico 16 (GE 16)

La característica de este grupo es la abundante presencia de cerámica machacada o chamota (fig. 128). La cantidad y el sistema unimodal de este antiplástico inducen a pensar en la adición de ésta a la matriz cerámica. Las matrices cerámicas que contienen este tipo de antiplástico coinciden en su alta compacidad. Dentro de este grupo, se han distinguido dos subgrupos en función del tamaño de la chamota y su distribución dentro de la matriz:

GE 16a

Este grupo formado por seis vasijas se caracteriza por presentar fragmentos de chamota homométricos y muy bien ordenados en la matriz cerámica lo que, junto a la

compacidad de la arcilla, indica un buen trabajo de amasado (Druc y Chávez, 2014). Los granos de chamota son de tamaño pequeño y, en ocasiones, llegan a alcanzar 1mm. El porcentaje de este desgrasante en la matriz es alto (40 %). A veces aparecen inclusiones esporádicas de minerales félsicos. Estas pastas han sido muy decantadas, habiendo eliminado la fracción gruesa de la arcilla de origen.

GE 16b

En este subgrupo de ocho muestras se encuentran aquellas pastas con presencia de chamota de tamaño heterométrico, con una distribución desordenada en la pasta. La cantidad de desgrasante en la pasta es algo inferior que el subgrupo anterior (20-30 %). En estos casos, la cerámica machacada suele acompañarse de otro tipo de minerales félsicos y materia orgánica, aunque siempre predomina aquella sobre el resto.

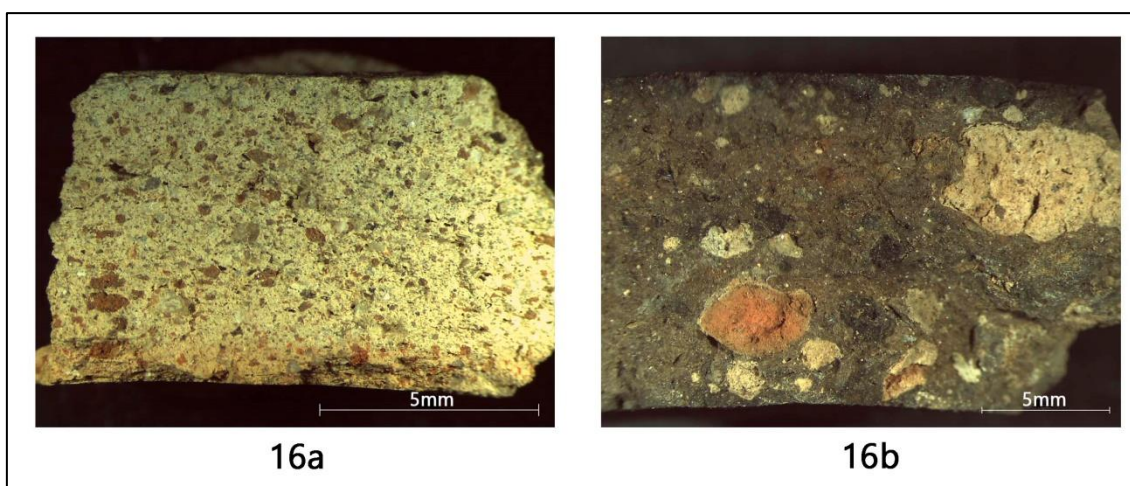


Fig. 128- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 16. (16a: BE-51157-1; 16b: BE-4416).

Grupo Estereomicroscópico 17 (GE 17)

Estas pastas presentan elementos orgánicos fosilizados, algunos incluso carbonizados, pero que son difícilmente identificables a través de lupa binocular. Son pastas muy caóticas, donde los granos se distribuyen de forma desigual en la matriz (fig. 129). En

función de la compacidad de estas matrices y el porcentaje y tamaño de los antiplásticos se han diferenciado dos grupos:

GE 17a

Grupo de 12 muestras con matrices de compacidad alta. La presencia de estos elementos orgánicos en estas pastas es media-baja (20-30 %). Los granos son muy heterométricos, cuyo tamaño varía de pequeño a grande.

GE 17b

Está formado por ocho cerámicas de compacidad media-baja donde abundan los elementos orgánicos fosilizados. La cantidad de éstos en la matriz es elevada (por encima del 40 %). Los granos tienen cierta homometría con respecto al anterior subgrupo, siendo predominantemente medianos. Dentro de este grupo también se ha podido identificar la presencia de hueso en la muestra BE-26206.

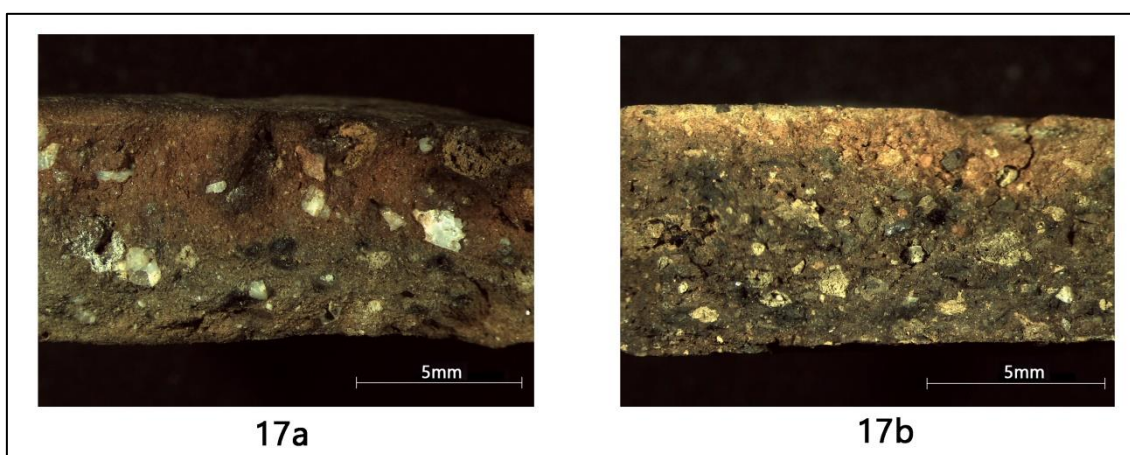


Fig. 129- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 17 (17a: BE-51098-1; 17b: 377).

Resultados del análisis de DRX: los Grupos Mineralógicos (GM)

Como se indicó en el apartado metodológico, los resultados obtenidos de la técnica de DRX fueron sometidos a un ACP, método estadístico que ha permitido ordenar y relacionar aquellas muestras con características mineralógicas similares. A partir de los

resultados obtenidos del ACP se han agrupado aquellas muestras que comparten composiciones mineralógicas similares, las cuales han sido denominadas como Grupos Mineralógicos⁶⁵(GM).

Los resultados de este análisis ponen de manifiesto que las componentes de mayor peso han sido la 1 y la 2, las cuales suman el 59.91 % de la varianza total (tab. 18). En las dos componentes se observa una relación negativa entre el cuarzo y el resto de elementos. Esto es lógico si se tiene en cuenta que el análisis de DRX semicuantifica la proporción de fases minerales que hay en la muestra, lo que provoca que, cuando asciende el resto de elementos, el cuarzo (que suele ser la fase mayoritaria en todas las muestras) se reduce. Pese a esto, es interesante definir la relación existente con respecto al resto de fases minerales. Así, en la componente 1 los elementos definitorios han sido las plagioclasas y los filosilicatos. Por otro lado, en la componente 2 los minerales que mayor peso han tenido han sido los feldspatos y las micas (tab. 19).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	2,510	41,838	41,838	2,510	41,838
2	1,084	18,069	59,907	1,084	18,069
3	0,997	16,614	76,521		
4	0,717	11,943	88,463		
5	0,647	10,780	99,243		
6	0,045	0,757	100,000		

Tab.18- Varianza total del ACP donde se observa el % de las varianzas de las componentes obtenidas.

⁶⁵ Este término ha sido empleado en trabajos como el de Gámiz (2018), Dorado (2019) o Coria (2021).

Matriz de componentes rotados

	Componente	
	1	2
Cuarzo	-0,669	-0,714
Plagioclasas	0,718	0,229
Feldespatos	0,148	0,774
Micas	-0,038	0,533
Filosilicatos	0,780	-0,319
Piroxenos	0,526	0,421

Tab. 19- Matriz de componentes rotados donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis mineralógico.

Estas componentes fueron representadas en un diagrama de dispersión de puntos, en el que las variables analizadas se distribuyeron de la forma en la que se muestra en la fig. 130.

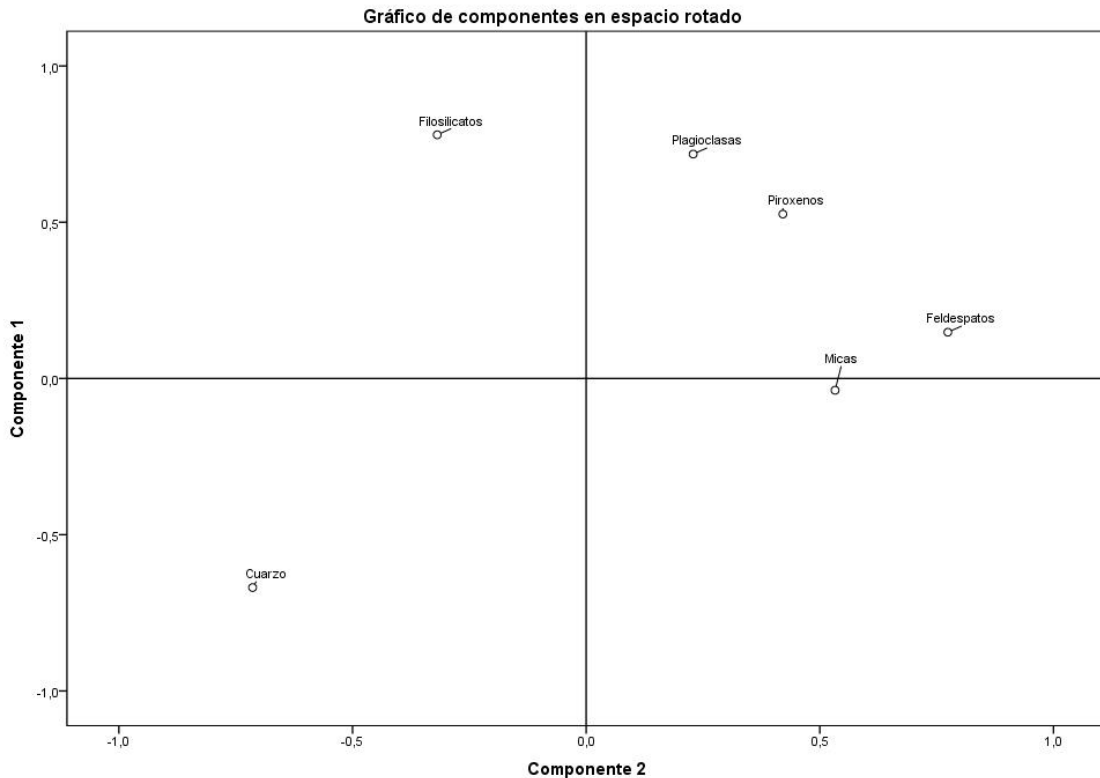


Fig. 130- Distribución de las fases minerales analizadas en el diagrama de dispersión de puntos obtenido a partir del ACP.

El diagrama de dispersión de puntos ha dado como resultado cuatro grupos diferenciados (fig. 131). El central o grupo I es el que más muestras concentra. En éste se agrupan aquellas cerámicas con valores muy altos de cuarzo y que no contienen o que tienen muy bajas proporciones de piroxenos. En este grupo también hay valores reducidos o ausencia de feldespatos, plagioclasas, micas y/o filosilicatos. El grupo II, en la parte inferior derecha del diagrama, presenta bajas cantidades o nulas de piroxenos, al igual que el grupo I, aunque cuenta con mayores proporciones de micas y feldespatos. En la parte superior derecha, se sitúa el grupo III, el cual se caracteriza por tener cantidades más elevadas de piroxenos y plagioclasas. Por último, en la parte superior izquierda, se ubica el grupo IV, donde se ubican aquellas muestras con filosilicatos de la arcilla.

Como se ha mencionado anteriormente, otros tres grupos de muestras caracterizados por contener anfíboles, calcita o gehlenita han sido tratados en grupos mineralógicos diferenciados (GM 5, GM 6 y GM 7) por la propia particularidad de su composición con respecto al conjunto cerámico. Sin embargo, estos grupos también han sido incluidos en el análisis estadístico con el fin de determinar el grado de relación que tienen las otras fases minerales de estas muestras con las del resto del conjunto cerámico analizado.

Estos han sido los grandes grupos que se han obtenido mediante la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes. Sin embargo, pese a que las muestras comparten características comunes, dentro de cada grupo existen una serie de subgrupos donde se han clasificado las piezas según sus particularidades composicionales. Para la creación de estos subgrupos también se han tenido en cuenta aquellas fases minerales de neoformación o transformación que puedan informar acerca de las temperaturas de cocción, como es el caso de los piroxenos o sanidina. Los rasgos que definen a cada uno de estos subgrupos se han sintetizado en la tab. 20, aunque los resultados mineralógicos de cada una de las muestras se han recogido de forma pormenorizada en el Anexo III.

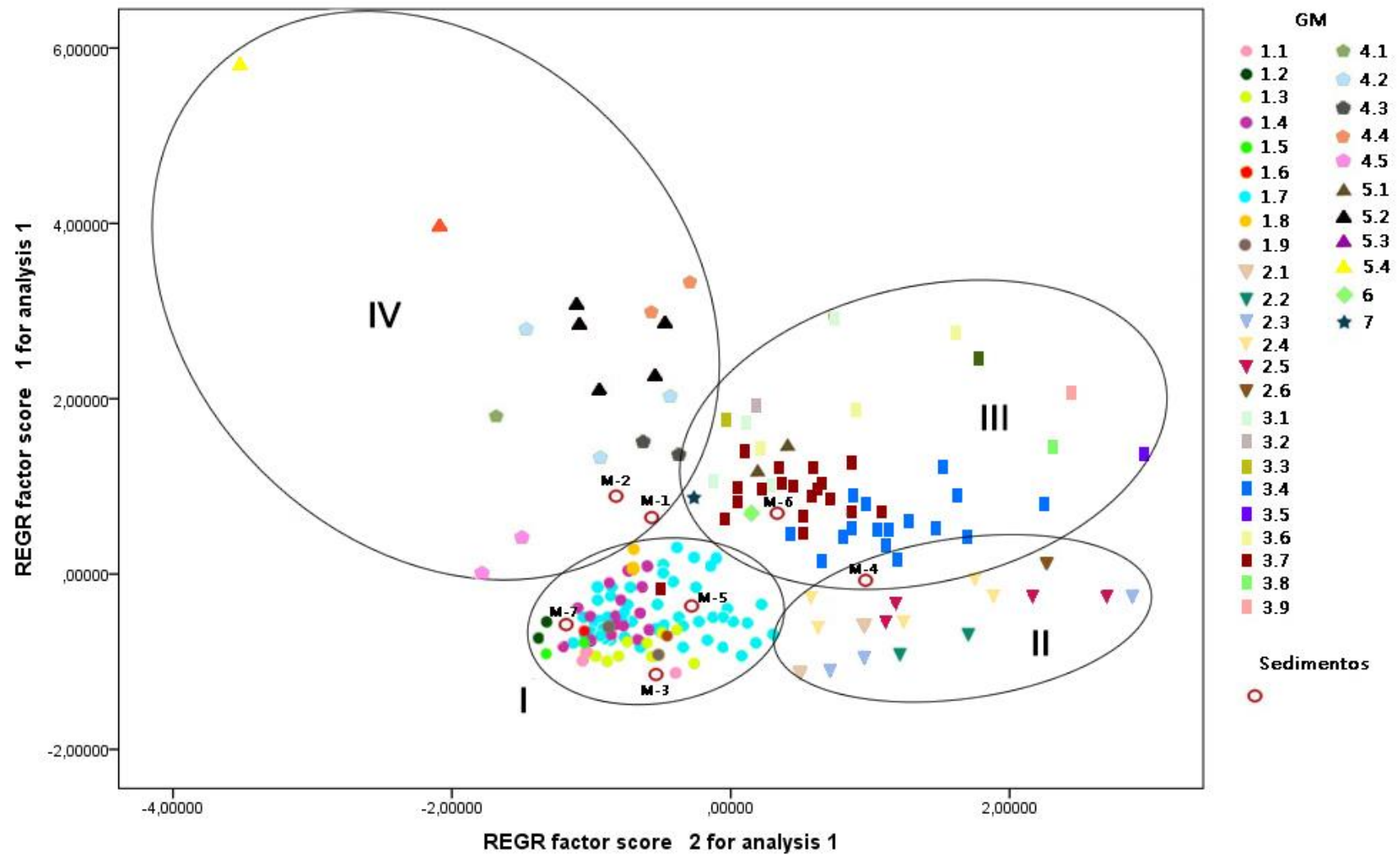


Fig. 131- Diagrama de dispersión de puntos con los GM obtenidos del análisis de ACP.

GM	Q	PL	FL	Mcs	Prx	Fils	Anfs	Cal	Zeo	Snd	Gehl
1.1	80-90	-	-	3-10	-	-	-	-	-	-	-
1.2	80-90	1-3	-	-	-	-	-	0-1	-	-	-
1.3	80-90	-	1-9	1-6	0-1	-	-	-	0-3	-	-
1.4	70-90	1-11	-	1-7	0-2	-	-	0-2	-	-	-
1.5	80-90	-	-	-	-	-	-	0-1	-	-	-
1.6	80	2-5	5-6	-	-	-	-	-	-	-	-
1.7	70-90	1-14	1-13	1-8	0-1	-	-	0-5	-	-	-
1.8	60-70	5-8	-	1-4	0-2	-	-	-	-	8-9	-
1.9	80	-	-	1	-	-	-	-	-	10	-
2.1	70	3	-	12-16	0-2	-	-	-	-	-	-
2.2	50-60	-	30	4-8	0-1	-	-	-	-	-	-
2.3	30-70	-	4-18	11-19	0-4	-	-	-	-	-	-
2.4	50-70	3-13	2-10	11-20	0-3	-	-	-	-	-	-
2.5	40-60	4-6	15-20	11-12	0-1	-	-	-	-	-	-
2.6	60	-	20	8	2	-	-	-	-	-	-
3.1	30-70	10-30	-	5-10	2-3	-	-	-	0-2	-	-
3.2	50	17	5	-	4	-	-	-	3	-	-
3.3	70	20	-	-	3	-	-	-	-	-	-
3.4	40-70	3-15	20-30	1-8	1-3	-	-	-	-	-	-
3.5	20	16	40	4	1	-	-	-	-	-	-
3.6	30-60	20-30	14-20	1-5	1-3	-	-	-	-	-	-
3.7	50-70	2-15	3-18	1-14	2-4	-	-	0-2	-	-	-
3.8	60	16	10	8	10	-	-	-	-	-	-
3.9	30	16	-	-	-	-	-	-	8	6	-
4.1	70	7	-	3	1	5	-	-	-	-	-
4.2	50-60	4-10	6-10	2-14	2-3	2-7	-	0-2	-	-	-
4.3	40-70	3-9	5-10	14-21	1-2	1-5	-	-	-	-	-
4.4	30-40	8	19-20	5-12	1	6-7	-	-	-	-	-
4.5	90	-	-	1	-	1-2	-	-	-	-	-
5.1	60-70	2-14	9	2-3	0-1	-	2	-	-	-	-
5.2	40-50	8-17	1-12	2-4	1-4	3-7	3-12	2-4	-	-	-
5.3	50	19	-	3	2	4	1	-	-	-	-
5.4	40	18	3	-	1	-	12	-	-	-	-
6	60	2	6	1	3	-	-	17	-	-	-
7	60	5	-	-	-	-	-	2	-	-	12

Tab. 20- Rango de los porcentajes de cada una de las fases minerales que componen los GM. Q=Cuarzo; Pl=Plagioclasas Fl=Feldespatos; Mcs=Micas; Prx=Piroxenos; Fils=filosilicatos; Anfs=Anfíboles; Cal=Calcita; Zeo=Zeolitas; Snd=Sanidina; Gehl=Gehlenita.

Hay que señalar que los piroxenos se han considerado como posible fase de neoformación a partir de valores por encima del 5 %. Esto se debe a que, en el estudio

de los sedimentos muestreados, se ha constatado la presencia de esta fase mineral con porcentajes de hasta un 3 %. Por ello, creemos que a partir de un 5 % esta fase mineral puede haberse neoforado por las temperaturas de cocción de la pieza. Sin embargo, para confirmar tal dato, se tendrá que valorar la presencia de otras fases minerales y contrastar los resultados con otras técnicas como la petrografía mediante lámina delgada.

A continuación, se describirán las características de cada uno de los GM obtenidos a partir del análisis estadístico.

Grupo Mineralógico 1 (GM1)

Es el grupo más numeroso, formado por 84 muestras. Éste se caracteriza por las altas proporciones de cuarzo (>80 %) y por la baja o nula presencia de piroxenos (<1 %). Asimismo, a niveles generales, los valores de feldespatos, plagioclasas, micas y/o filosilicatos son muy bajos. Dentro de este grupo se han podido distinguir nueve subgrupos:

- GM 1.1. Grupo de tres muestras con ausencia de plagioclasas, feldespatos y piroxenos. Las cantidades de cuarzo son elevadas (86,8-92,9 %). Las micas (illita-moscovita) son variables, aunque todas se encuentran por debajo del 10 % (3-10,4 %). Tan sólo la BE-38118-1 presenta cantidades muy bajas de calcita cuyas bajas proporciones hacen considerarla como secundaria (1,5 %).
- GM 1.2. Se trata de dos cerámicas que no contienen feldespatos, micas ni piroxenos. Las cantidades de plagioclasas (albita) son bajas (1,8-3,8 %), aunque las de cuarzo son elevadas (89-92,3 %). Tan sólo una muestra (BE-42379-4) contiene calcita (1,8 %), probablemente secundaria.
- GM 1.3. Grupo formado por 11 muestras sin plagioclasas. Tan sólo la muestra BE-15115-1 contiene cantidades muy bajas de piroxenos (diópsido) (1,7 %), mientras que en el resto éstos se encuentran ausentes. Los valores de feldespatos potásicos (microclina) son variables, aunque siempre por debajo del 10 % (1,8-9,1 %), al igual que los de micas (illita-moscovita y/o biotita) (1,9-6,6 %). El cuarzo, siguiendo con la dinámica común de este grupo, tiene proporciones altas (83,3-90,9 %). Una de las muestras (BE-6357-2) presenta cantidades muy bajas de zeolitas (laumontita)

(2,9 %), posiblemente secundarias. Otra muestra BE-25505-2 también presenta bajas cantidades de hematites (1 %). Por último, el ejemplar BE-38114-2 contiene berlinita, también detectada a través de lámina delgada. Éste es un mineral análogo del cuarzo pero formado por una alteración hidrotermal en la naturaleza.

- GM 1.4. Este grupo se compone de 15 muestras con ausencia de feldespatos. En éstas las proporciones de plagioclasas (albita) y las micas (illita-moscovita y/o biotita) son variables, aunque siempre por debajo del 11 %: plagioclasas (1,9-11 %), micas (1,5-7,4 %). Por el contrario, los niveles de cuarzo son mucho mayores (69,8-93,3 %). Dentro de este grupo hay una muestra que presentan valores bajos de piroxenos (diópsido) (2,1 %). Además, el ejemplar BE-35234-15 contiene hematites (1,6 %).
- GM 1.5. Se trata de dos vasijas (BE-9850, BE-6144-1) sin plagioclasas, feldespatos, micas ni piroxenos. Su composición se basa únicamente en cuarzo (84,4-91,2 %). Además, la muestra BE-9850 presenta pequeñas cantidades de calcita secundaria (1,1 %), hematites (1 %) y cinabrio (1,2 %). En petrografía también se ha constatado la presencia de cuarzo como fase predominante en la pasta.
- GM 1.6. Grupo formado por dos fragmentos que no contienen micas ni piroxenos. Además, los valores de plagioclasas (albita) (2,8-5,9 %) y feldespatos potásicos (ortoclasa y/o microclina) (5,1-6,9 %) son bajos, mientras que los de cuarzo son elevados (82,7-88,9 %).
- GM 1.7. Es el GM con más número de muestra representada (48). En su composición cuenta con plagioclasas (albita) (1,5-14,6 %), feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (1,4-13,9 %) y micas (illita-moscovita y/o biotita) (1,1-10,9 %). El cuarzo, generalmente, se encuentra en proporciones por encima del 70 %. Tan sólo dos muestras tienen cantidades algo más reducidas (<60 %), que provoca que éstas se encuentren en el límite entre el GM 1 y el GM 3 en el diagrama de dispersión de puntos, aunque el resto de fases minerales guardan más relación con el GM 1. Por otro lado, una de las muestras (BE-25774) presenta un 5,7 % de calcita, aunque sus bajas proporciones posiblemente se asocien con calcita secundaria.
- GM 1.8. Este grupo formado por dos cerámicas (BE-41040, BE-42232) destacan por contener sanidina (8-9,1 %), fase de alta temperatura que resulta de la

transformación de feldespatos alcalinos a partir de los 1000°C (Klein y Hurlbut, 2008). En ésta hay una cerámica contiene plagioclasas (albita) (5,9-8,4 %), pero no micas ni feldespatos. También muestra bajas cantidades de piroxenos (diópsido) (2,3 %). Además, la BE-41040 presenta hematites (3,7 %). Pese a que muestre una fase de alta temperatura, el resto de la composición de este grupo se asemeja a la del GM 1.4, por lo que el proceso de fabricación ha podido ser similar a la de aquel grupo.

- GM 1.9. En este grupo se incluye otra cerámica BE-21422-2 que también contiene sanidina, en cantidades algo más elevadas (10,37 %) que el grupo anterior. Sin embargo, esta pieza no presenta feldespatos, plagioclasas ni piroxenos. A nivel composicional, se asemejan a los ejemplares del GM 1.3.

Grupo Mineralógico 2 (GM2)

Este grupo está formado por 16 muestras. Al igual que el grupo 1, las proporciones de piroxenos tienden a ser bajas (<3 %). Sin embargo, contiene cantidades más elevadas de micas y/o feldespatos. Los valores de cuarzo se reducen con respecto al anterior GM. Se han diferenciado los siguientes subgrupos:

- GM 2.1. Grupo formado por dos muestras sin feldespatos. Presentan altas cantidades de mica (illita-moscovita) (12,6-16,8 %). Las proporciones de cuarzo de estas dos muestras son muy similares (75,5-77,6 %), así como las de plagioclasas (albita) (3,7-3,5 %). Además, el 5007-3 contiene piroxenos (diópsido) (2,3 %).
- GM 2.2. Grupo compuesto por dos muestras donde las placioclasas están ausentes. Contienen altas cantidades de feldespatos potásicos (microclina) (30,2-31,3 %) y bajas de micas (illita-moscovita) (4,1-6,4 %). Las proporciones de cuarzo son muy variables (57,6-63,5 %). Tan sólo una muestra (BE-22047) contiene piroxenos, en cantidades muy bajas (1,1 %).
- GM 2.3. Al igual que el subgrupo anterior, las tres muestras representadas aquí no tienen plagioclasas. Sin embargo, en este caso, las cantidades de feldespatos potásicos (microclina) son algo menores (4,5-18,5 %) y las micas (illita-moscovita, biotita) se incrementan (11,1-19,7 %). En la cerámica BE-9089-1 también se ha detectado circón (5 %) y piroxenos (diópsido) (4,7 %).

- GM 2.4. Grupo formado por cinco ejemplares que muestran tanto plagioclasas (albita) (5.1-13.6 %), feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (4,8-10,3 %) como micas (illita-moscovita y/o biotita) (11,2-21,2 %). Las cantidades de piroxenos (diópsido) son muy variables (1,3-3,7 %), ausentes sólo en una muestra. El cuarzo varía entre 46,5 y 69,3 %. Únicamente una ejemplar (BE-10156) contiene cantidades bajas de calcita secundaria (2,2 %).
- GM 2.5. Se asemeja al anterior grupo, con la salvedad de que la cantidad de feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) es mayor (15-27 %) y la de las micas (illita-moscovita y/o biotita) es menor (11,2-12,3 %). En cambio, los valores de cuarzo (45,5-61.8 %) y plagioclasas (albita) (4,6-6,8 %) se mantienen en el rango del GM 2.4. Dos fragmentos contienen cantidades bajas de piroxenos (diópsido) (1,3-1,9 %). La muestra BE-21185 también contiene circón (4,4 %).
- GM 2.6. Al igual que el GM 2.6, se trata de una muestra (BE-4028) con sanidina, pero con porcentajes de ésta mucho mayores que la anterior (20,6 %). No contiene plagioclasas y las micas (biotita) se encuentran en un 8 %. También contiene piroxenos (diópsido) (2,7 %). Su composición se asemeja a las del GM 2.3.

Grupo Mineralógico 3 (GM3)

Este grupo se compone de 49 cerámicas que, en general, se caracterizan por sus valores de piroxenos más elevados que el resto de GM, así como por sus mayores proporciones de plagioclasas y/o piroxenos. Las proporciones de cuarzo en este grupo son bajas si las comparamos con el GM 1. Se han distinguido hasta nueve subgrupos:

- GM 3.1. Este grupo de cinco muestras se caracteriza por la presencia alta de plagioclasas (albita) (10,1-34,6 %), aunque no se han detectado feldespatos. Presenta proporciones de cuarzo que varían entre el 36-71.8 %. También destacan las micas (illita-moscovita y/o biotita) (5-10,6 %). Los piroxenos (diópsido y augita) se encuentran entre un 2-3.5 %. Hay que señalar la presencia de zeolitas (2 %) en una muestra (BE-10040-8) y hematites (2,4 %) en otra (BE-14400). Esta última muestra también contiene circón (4,3 %) y magnetita (3,3 %)
- GM 3.2. Se trata de una muestra (BE-91105) con ausencia de micas. Ésta presenta cantidades considerables de plagioclasas (albita) (17,2 %) y proporciones de cuarzo

reducidas (59,3 %). También contiene feldespatos potásicos (microclina) (5,6 %) y piroxenos (diópsido) en un 4,1 %. De igual modo, muestra hematites (1,3 %) y zeolitas (laumontita) (3 %).

- GM 3.3. Este grupo es parecido al GM 1.2 ya que están ausentes los feldespatos y las micas. Sin embargo, cuenta con cantidades más elevadas de plagioclasas (albita) (21,3 %) y de piroxenos (diópsido) (3,1 %). El cuarzo tiene valores altos (70,7 %).
- GM 3.4. Este grupo está compuesto por 17 muestras con una composición similar a la del GM 3.3, aunque con proporciones menores de piroxenos (diópsido) (1,3-3 %). Tienen cantidades elevadas de feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (18,2-33,4 %). También contienen cuarzo (43,4-70,1 %), plagioclasas (albita) (3-15,1 %) y micas (illita-moscovita y/o biotita) (1-8,8 %) en proporciones variables. El número BE-25197 también muestran circón (3,9 %).
- GM 3.5. Se trata de un ejemplar (BE-20013) que destaca por tener feldespatos potásicos (ortoclasa y microclina) como fase mayoritaria (46,2 %), mientras que el cuarzo presenta valores muy bajos con respecto a la media del resto de GM (25,7 %). Las plagioclasas (albita) también son muy elevadas (16,5 %). Sin embargo, los piroxenos (diópsido) se encuentran en proporciones modestas (1,3 %). Las micas (illita-moscovita y biotita) se hallan en un 4,6 %. La peculiaridad de este grupo hace que en el diagrama se aisle esta muestra en el extremo derecho. Este tipo de composición es típica de las metarcosas del entorno de Peñalosa (García González *et al.*, 2010).
- GM 3.6. Este grupo está formado por tres muestras con proporciones muy elevadas de plagioclasas (albita) (21,6-30,8 %) y feldespatos potásicos (microclina y ortoclasa) (12,6-22,5 %). El resto de elementos tienen los siguientes valores: cuarzo (33,8-61,5 %), micas (illita-moscovita) (1,4-5,2 %), piroxenos (diópsido) (1-3,4 %).
- GM 3.7. Está formado por un grupo de 19 piezas que muestran proporciones de plagioclasas (albita) menores que las del GM 3.6 (4,4-15,7 %). Los piroxenos (diópsido) son muy variables, aunque en todos los casos tienen valores por debajo del 5 % (1,5-4,8 %). El resto de valores son: cuarzo (56,4 y 76,4 %), feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (3,6-18,2 %) micas (illita-moscovita y biotita) (1,6-14,8 %). Tan sólo una muestra (BE-9817) presenta calcita, aunque sus bajas

proporciones (2,8 %) inducen a pensar en que ésta es secundaria. La muestra BE-14078 también ha mostrado circón en su composición (5,7 %).

- G.M 3.8. Grupo formado por una muestra (BE-28497-2) con una composición similar al grupo 3.7, pero con proporciones de piroxenos (diópsido) más altas (10 %). El resto de fases minerales son: plagioclasas (albita) (16,4 %), feldespatos potásicos (microclina y ortoclasa) (10,7 %), micas (illita-moscovita) (8,6 %).
- GM 3.9. Se trata de una muestra (BE-1012-2) con sanidina (6,9 %). Además, tiene grandes cantidades de plagioclasas (albita) (29,5 %) y feldespatos potásicos (ortoclasa) (21,8 %). No presenta micas ni piroxenos. Es destacable sus proporciones altas de zeolitas (laumontita) (8,1 %). Pese a que presente esta fase de alta temperatura, se asemeja a los valores obtenidos en el GM 3.4.

Grupo Mineralógico 4 (GM4)

En el GM 4 se han agrupado aquellas cerámicas (un total de diez) compuestas por filosilicatos de la arcilla (clorita, montmorillonita y vermiculita). Su presencia es indicativa de temperaturas de cocción bajas, por debajo de los 500°C (Nungäesser y Maggetti, 1978; Linares *et al.*, 1987), a partir de las cuales estos minerales se destruyen o cambian su estructura cristalina. Por lo tanto, estas fases aportan importante información tecnológica y, por ello, se ha incluido en un grupo independiente. Dentro de este grupo se han distinguido los siguientes subgrupos:

- GM 4.1. Formado por una muestra (BE-51169) con ausencia de feldespatos. Las cantidades de filosilicatos (talco) son altas (5 %). El resto de elementos son: cuarzo (70,7 %), plagioclasas (albita) (7,8 %), micas (biotita) (3,9 %), piroxenos (diópsido) (1,6 %).
- GM 4.2. Grupo formado por tres muestras que muestran tanto plagioclasas (albita) (4,7-10 %), feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (6,1-10,9 %) como micas (illita-moscovita y/o biotita) (2,6-14,2 %) en su composición. En este grupo, los filosilicatos (vermiculita, clorita) muestran cantidades que varían del 2,9 al 7 %. El cuarzo tiene cantidades que oscilan entre 59,4 y 69,3 % y también muestra piroxenos (diópsido) entre 2 y 3,4 %. Tan sólo una muestra (BE-50686) contiene calcita secundaria (2,1 %).

- GM 4.3. Dos muestras similares a nivel composicional al grupo 4.2, aunque con mayor presencia de mica (biotita) (14,2-21,7 %). El resto de elementos mantienen unas proporciones parecidas al anterior subgrupo: cuarzo (49,6-70,3 %), plagioclasas (albita) (3-9,6 %), feldespatos potásicos (microclina) (5-10,8 %), filosilicatos (clorita, montmorillonita) (1,1-5,6 %), piroxenos (diópsido) (1,9-2 %).
- GM 4.4. Grupo de dos muestras parecidas a los GM 4.2 y 4.3, pero con mayores proporciones de feldespato (19,8-26,2 %). Asimismo, las proporciones de cuarzo son más bajas que en aquellos GM (34,7-44,4 %). Los filosilicatos (clorita, montmorillonita) se encuentran en proporciones altas, entre 6,1 y 7 %. El resto de fases minerales presentan los siguientes valores: plagioclasas (albita) (8-8,4 %), feldespatos potásicos (microclina, ortoclasa) (19,8-26,2 %), micas (illita-moscovita, biotita) (5,5-12,8 %), piroxenos (diópsido) (1,6 %). La BE-17504 también contiene epidota.
- GM 4.5. Grupo formado por dos muestras que no cuentan con plagioclasas, feldespatos ni piroxenos. Los valores de cuarzo son muy elevados (90 %). Las micas (illita-moscovita) se encuentran en bajas proporciones (1,4 %), al igual que los filosilicatos (montmorillonita, talco) (2,8 %).

Grupo Mineralógico 5 (GM5)

Este grupo formado por nueve muestras está caracterizado por la presencia de anfíboles, fase mineral singular dentro del conjunto analizado, lo que ha conducido a diferenciarlo en un GM aparte. Dentro de éste se ha diferenciado varios subgrupos:

- GM 5.1. Este grupo de dos muestras se compone tanto por plagioclasas (albita) (2-14,7 %), por feldespatos potásicos (ortoclasa) (9,4-15,2 %) como por micas (illita-moscovita o biotita) (2-4,1 %). Sin embargo, no muestra filosilicatos, como ocurre con el GM 5.2. La cantidad de anfíboles en este grupo es de 2,1-3,9 %. Un ejemplar (BE-44345-3) no presenta piroxenos y las de las otras son bajo (1,9-3,9 %).
- GM 5.2. Grupo formado por cinco ejemplares de composición similar al GM 5.1, aunque con filosilicatos de la arcilla (vermiculita, clorita, montmorillonita, talco) (3-7 %). La cantidad de anfíboles (hornblenda y cummingtonita) es variable (3,4-12,7 %). El resto de fases minerales son: cuarzo (42.3-59.9 %), plagioclasas (albita) (8,6-

17,9 %), feldespatos potásicos (microclina y/o ortoclasa) (1,9-12,5 %), micas (biotita y/o illita-moscovita) (2,2-4,7 %) y piroxenos (diópsido) (1,8-4 %). Tres de ellas también presentan calcita secundaria (2,6-4,6 %).

- GM 5.3. Una muestra con cantidades bajas de anfíboles (hornblenda y cummingtonita) (2,2 %) y ausencia de feldespatos. También destaca por tener filosilicatos (talco, vermiculita) en proporciones destacables (8,6 %). Por el contrario, tiene porcentajes altos de plagioclasas (albita) (19,9 %). El resto de fases minerales presentan las siguientes cantidades: cuarzo (57,9 %), micas (illita-moscovita) (3,5 %) y piroxenos (diópsido) (2,6 %).
- GM 5.4. Grupo compuesto por una muestra (BE-9271) con características similares al GM 5.2, sin micas, aunque con mayores cantidades de plagioclasas (albita) (18,5 %), así como de filosilicatos (vermiculita, clorita, talco) (14,4 %) y de anfíboles (cummingtonita, hornblenda) (12 %). También tiene piroxenos (diópsido) (1,7 %). El cuarzo (45,3 %) y los feldespatos potásicos (microclina) (3,1 %) cuentan con valores más bajos que los del GM anterior.

Grupo Mineralógico 6 (GM6)

Grupo formado por una muestra (BE-51144-4) con una cantidad estimable de calcita (17,8 %) que puede corresponderse con una pasta micrítica, como se ha podido confirmar a través de petrografía. El resto de fases minerales que la componen son: cuarzo (63,2 %), plagioclasas (albita) (2,5 %), feldespatos potásicos (ortoclasa) (6,6 %), micas (illita-moscovita) (1,9 %) y piroxenos (diópsido) (3,3 %).

Grupo Mineralógico 7 (GM7)

Este grupo se caracteriza por la presencia de gehlenita en la pasta. Esta fase mineral es indicadora de altas temperaturas de cocción (entre 850-900°C), la cual se origina a partir de la transformación de la calcita (Maggetti, 1982: 128). Esta particularidad con respecto al conjunto cerámico analizado ha conducido a tratar la vasija con estas características (BE-51157-1) en un grupo aparte. Ésta muestra cantidades elevadas de gehlenita (12,2 %). Contiene cuarzo en cantidades considerables (66,9 %). Como minerales accesorios cuenta con plagioclasas (albita) (5,4 %), piroxenos (diópsido) (3,9 %) y calcita (2,6 %). Las micas y los feldespatos se encuentran ausentes.

Análisis mineralógico de los sedimentos de Peñalosa

A partir del análisis de DRX efectuado en los sedimentos muestreados de Peñalosa, se han obtenido los siguientes resultados, sintetizados en la tab. 21:

Los sedimentos M-1, M-2, M-3, M-4 y M-6 se adscriben a zonas de pizarras y areniscas, por lo que la composición mineralógica es similar, fundamentalmente con ausencia de calcita, aunque presentan algunas variaciones.

Los sedimentos M-1 y M-2, pese a que fueron recogidos de un área muy próxima, difieren en su coloración, lo que puede justificarse por la composición mineralógica de éstos. La coloración del sedimento M-1 viene marcada por una mayor presencia de caolinita secundaria en ésta (1,7 %), mineral ausente en el M-2. Sin embargo, a excepción de la caolinita, el resto de componentes de estas pastas son muy parecidos. Ambas presentan cuarzo (54-60,4 %), cantidades reducidas de plagioclasas (albita) (1,8-4,9 %), filosilicatos de la arcilla (clorita o montmorillonita) (3,5-5,5 %) y piroxenos (diópsido) (1,8-3,8 %). Destaca de estos sedimentos la elevada presencia de micas (illita-moscovita) (22,5-28,2 %).

La muestra M-3 presenta cuarzo en altas proporciones (87,2 %) y ausencia de plagioclasas y feldespatos. También contiene cantidades modestas de micas (illita-moscovita) en un 5 % y filosilicatos de la arcilla (montmorillonita) en un 2,8 %.

El sedimento M-4 está formado por cantidades elevadas de cuarzo (84,5 %) y pequeñas cantidades de plagioclasas (albita) (3,3 %), aunque en éste los feldespatos se encuentran ausentes. También contiene micas (illita-moscovita) (8,5 %) y minerales de la arcilla (clorita) (3,1 %).

La M-6 se caracteriza por tener cantidades altas de feldespatos potásicos (microclina y ortoclasa) (15,6 %) y plagioclasas (albita) (10 %). También cuenta con cuarzo (62,4 %), micas (biotita) (2,8 %) y filosilicatos de la arcilla (chamosita) (5,3 %).

Los sedimentos M-5 y M-7 destacan por la abundante presencia de calcita, mineral frecuente en formaciones de rocas calizas y margas, de donde fueron recogidos estas tierras. La composición del sedimento M-5 se basa en cuarzo (70,9 %), calcita (15,1 %), mica (illita-moscovita y biotita) (4,8 %) y pequeñas cantidades de plagioclasas (albita)

(1,4 %). El M-7 tiene valores de cuarzo más reducidos (35,5 %), mientras que los valores de calcita son más elevados (52,5 %), con pequeñas cantidades de feldespato potásico (ortoclasa) (2,7 %) y micas (illita-moscovita y biotita) (3 %).

Nº	Cuarzo	Plagioclasas	Feldespatos	Micas	Filosilicatos	Calcita	Piroxenos
M-1	60.4	1.8	0	28.2	5.2	0	1.8
M-2	54	4.9	0	22.5	9	0	3.8
M-3	87.2	0	0	5	2.8	0	0
M-4	84.5	3.4	0	8.9	3.1	0	0
M-5	70.9	1.4	0	4.7	0	15.1	0
M-6	62.4	10	15.6	2.8	5.3	0	0
M-7	35.5	0	2.7	3.5	0	52.5	0

Tab. 21- Composición mineralógica de los sedimentos muestreados en %.

Resultados del análisis de PLM y MEB-EDX: Los Grupos Petrográficos (GP)

Todas aquellas matrices que comparten características estructurales y composicionales similares se han reunido en una serie de grupos petrográficos⁶⁶ (GP), también denominados como *petrofábricas* (Albero, 2011). En el caso de los estudios ceramológicos, esta clasificación supone una estrategia de agrupación más práctica que las descripciones individuales de las muestras (Albero, 2011). Las características petrográficas de cada una de las piezas se recogen en el Anexo IV.

Los GP se han confeccionado en base a tres variables fijas que han permitido caracterizar la interacción matriz-clastos: porcentaje de fracción fina (< 10µm), fracción gruesa (> 10µm) y poros/estrías. La suma de estos porcentajes es igual al 100 %.

En estos GP pueden existir piezas que comparten la misma estructura pero diferente composición, por lo que dentro de ellos se han podido diferenciar varios subgrupos. Estos subgrupos se han realizado en función de la naturaleza, características formales

⁶⁶ La conceptualización de estos grupos ha sido ampliamente definida en arqueología (Capel y Delgado, 1978; Freestone y Rigby, 1982; Mainman, 1982; Riley, 1982; Williams, 1982; Gibson y Woods, 1990; Larrea *et al.*, 1999; Soltman, 2001; Banning, 2005; Clop, 2007; Tite, 2008; Peterson, 2009; Albero, 2011; Quinn, 2013; Gámiz, 2018).

de los antiplásticos y su distribución en la matriz. Dentro de estos subgrupos se han distinguido entre aquellos minerales mayoritarios (> 30 %), minoritarios (30-10 %) y accesorios (< 10 %). Para estas descripciones se han empleado los criterios indicados en el apartado metodológico.

Otras variables que han sido tenidas en cuenta en la descripción de las láminas, pero que no han sido definitorias en la creación de los GP debido a su heterogeneidad, son: el grado de actividad en la pasta (isotropía o anisotropía), la presencia de capas externas (como engobes), la vitrificación de las pastas por altas temperaturas, el contacto entre capas, la coloración de la matriz.

Partiendo de lo anterior, se han obtenido un total de ocho GP. De éstos, tres grupos (6, 7 y 8) se han destacado por presentar particularidades en su composición (chamota, foraminíferos y coprolitos) que difieren del resto. En el caso de la chamota, existe una intencionalidad en añadir este tipo de desgrasante a la arcilla, siendo un rasgo tecnológico particular. Ésta dota a la arcilla de mayor consistencia estructural, facilita el secado de la arcilla y evita una excesiva-contracción dilatación durante la cocción que pueda producir un alto número de grietas y/o poros en la matriz (Rice, 1987; Clop, 2012; Cubas, 2012). Por otro lado, los foraminíferos y los coprolitos pueden aportar información acerca de una zona de extracción o gestos técnicos concretos. Las particularidades de estas muestras han producido que el contenido sea el factor que caracterice *per se* a la fábrica. Las características de estos grupos se pueden resumir en la siguiente tabla (tab. 22).

GP	Matriz	Subgrupo	Composición
1	Fracción gruesa (< 60 %), fracción fina (20 %), estrías/poros (<20 %)	a	Principales: cuarzo, plagioclasas (albita) y feldespatos (ortosa y microclina) Accesorios: esquisto, micas (moscovita y biotita), piroxenos, opacos
		b	Principales: cuarzo, plagioclasas (albita) y feldespatos (ortosa y microclina), micas (biotita y moscovita) Secundarios: piroxenos Accesorios: esquisto
2	Fracción gruesa (30-40 %), fracción fina (30-40 %), poros y estrías (>40 %)	a	Principales: cuarzo, plagioclasas (albita) y feldespatos (ortosa y microclina) Secundarios: micas (moscovita), esquisto Accesorios: óxidos (magnetita) y circón
		b	Principales: opacos Secundarios: cuarzo y óxidos
		c	Principales: cuarzo, plagioclasas (albita) y feldespatos

			(ortosa y microclina), micas (biotita) Secundarios: óxidos, circón, turmalina Accesorios: apatito, anfíboles
3	Fracción gruesa (40 %), fracción fina (40 %), estrías/poros (20 %)	a	Principales: cuarzo, plagioclasas (albita) y feldespatos (ortosa y microclina) y opacos (óxidos de hierro y magnetita) Secundarios: esquistos Accesorios: micas (moscovitas y biotita)
4	Fracción gruesa (<20 %), fracción fina (30-60 %), estrías/poros (30-40 %)	a	Principales: cuarzo, óxidos de hierro y otros opacos Accesorios: esquistos, micas (biotita, moscovita), piroxenos, feldespatos
		b	Principales: esquistos, cuarzo, plagioclasas, feldespatos (microclina y ortosa) y óxidos de hierro Accesorios: micas (moscovita y biotita)
		c	Principales: esquistos, anfíboles, cuarzo, feldespato potásico Secundarios: óxidos de hierro Accesorios: piroxenos, micas (moscovita) y menas metálicas
5	Fracción gruesa (<20 %), fracción fina (60-80 %), estrías/poros (<20 %)	a	Principales: cuarzo, plagioclasas y feldespatos y óxidos de hierro Accesorios: menas metálicas (magnetita) y micas (biotita y moscovita)
		b	Principales: cuarzo mono-cristalino y feldespatos potásicos Secundarios: esquistos y opacos
		c	Principales: cuarzo y óxidos Secundarios: feldespatos y plagioclasas Accesorios: micas (biotita y moscovita)
6	Fracción gruesa (60 %), fracción fina (30 %), estrías/poros (10 %)	a	Principales: chamota y cuarzo Accesorios: plagioclasas y feldespatos potásicos
	Fracción gruesa (10-20 %), fracción fina (50-60 %), estrías/poros (30-40 %)	b	Principales: Chamota Secundarios: cuarzo, plagioclasas, feldespatos potásicos y cuarcita Accesorio: micas (moscovita)
7	Fracción gruesa (20 %), fracción fina (60 %), estrías/poros (20 %)		Principales: foraminíferos, chamota, cuarzo y óxidos de hierro Accesorios: plagioclasas, feldespatos y micas (moscovita)
8	Fracción gruesa (<10 %), fracción fina (70 %), poros/estrías (<20 %)	a	Principal: coprolitos, esquistos, chamota Secundarios: cuarzo y feldespatos potásicos Accesorios: circón
	Fracción gruesa (40 %), fracción fina (30 %); poros/estrías (30 %)	b	Principal: cuarzo y feldespatos potásicos Secundarios: coprolitos Accesorios: moscovita
	Fracción gruesa (40 %), fracción fina (20 %), estrías/poros (20 %)	c	Principal: coprolitos y chamota Secundarios: cuarzo Accesorios: esquistos

Tab. 22– Principales características de los GP.

Por último, hay que señalar que en el caso de la petrografía, al igual que ocurría en la estereomicroscopía, el empleo de análisis estadísticos para la creación de los GP no es

del todo resolutive. Esto se debe a que cada muestra presenta unos rasgos cualitativos particulares, difíciles de cuantificar y poco operativos para el establecimiento de grupos por estadística (Middleton *et al.*, 1991; Orton *et al.*, 1997; Spataro, 2002; Gámiz, 2018). Por ello, las variables han sido definidas en base a las semejanzas tanto cualitativas como semicuantitativas de las características tanto de la matriz arcillosa como de los antiplásticos.

Como se mencionó en el apartado de metodología, los datos obtenidos a partir de PLD serán contrastados con las observaciones mediante MEB-EDX con el objetivo de conseguir unos resultados más precisos.

Grupo Petrográfico 1 (GP1)

Este grupo se caracteriza por una predominancia de la fracción gruesa (> 60 %) sobre la fina (20 %) y baja proporción de poros y estrías (< 20 %) (fig. 132 y 133), los cuales pueden ser secundarios y han podido formarse en la fase de cocción (Velde y Druc, 1999).

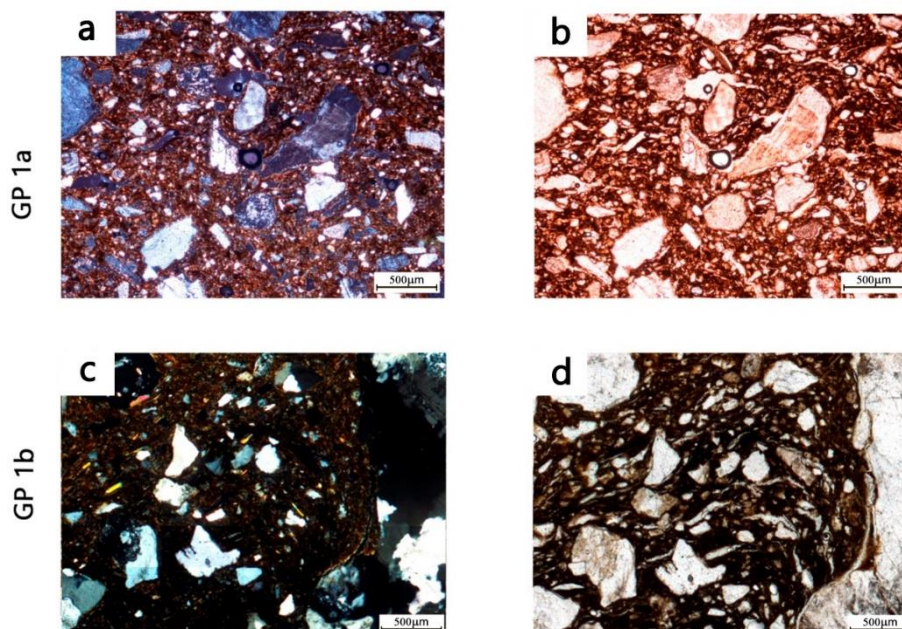


Fig. 132- Imagen de PLM. Ejemplos del Grupo Petrográfico 1. a) BE-6360 en NXL a 3.2x; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-10200 en NXL a 10x; d) misma imagen (c) en LPP.

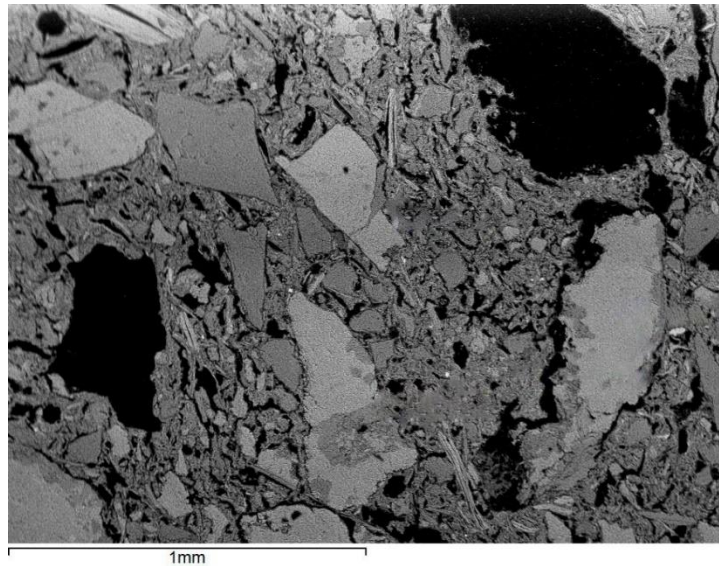


Fig. 133- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 1 (BE-281130).

GP 1a

Este subgrupo lo componen cinco muestras con un sistema bimodal de grano. Se caracteriza por la abundancia de fenocristales de cuarzo mono-cristalino, feldespatos (ortosa y microclina) y plagioclasas (albita). Estos presentan heterometría de grano y formas subangulosas o angulosas, distribuyéndose de forma ordenada y paralela a la superficie cerámica, pero con una orientación muy variable. Algunos de los feldespatos y plagioclasas se muestran alterados parcialmente a pertitas y antipertitas. Como elementos accesorios destacan pequeños fragmentos de esquistos, micas (moscovita y biotita) y opacos (fig. 134, c y d). También se han identificado piroxenos (fig. 134, a y b), que han podido aparecer durante el proceso de formación del sedimento⁶⁷ o durante la cocción. En la BE-50686 se aprecia clorita. Estos minerales accesorios, que forman parte de la fracción fina de la matriz por su reducido tamaño (< 100 μm), muestran formas que varían desde redondeadas a subredondeadas.

⁶⁷ Este proceso puede encontrarse en rocas de naturaleza ígnea o metamórfica.

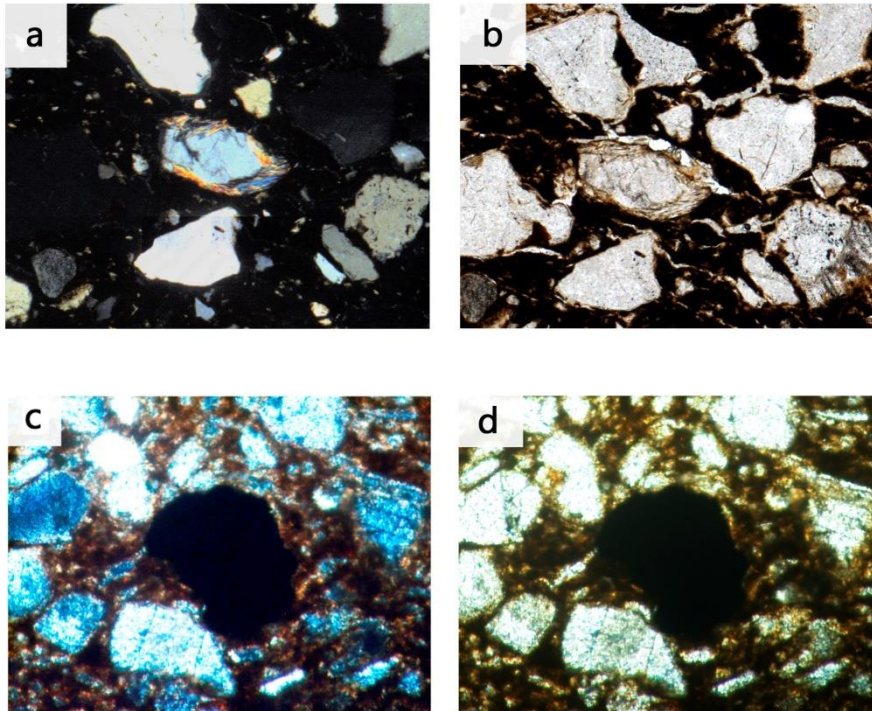


Fig. 134- Imagen de detalles. a) BE-9434: en la parte central, grano de cuarzo con diópsido (imagen en NXL⁶⁸ a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-6360: mineral opaco (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.

Son pastas con una baja actividad (isotropía). Las coloraciones de éstas son mayoritariamente marrones, salvo la muestra BE-50686 que tiene un núcleo de color negro y márgenes marrones. En esta misma cerámica se aplicó un engobe en la superficie exterior y que se ha podido identificar a través de petrografía (fig. 135).

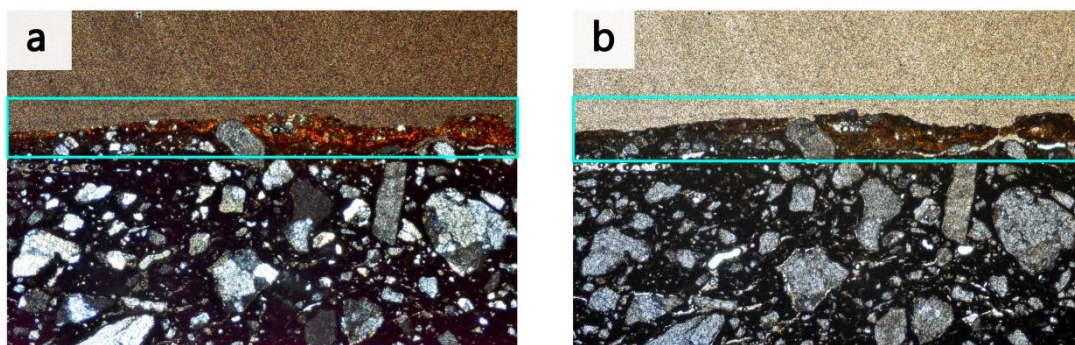


Fig. 135- Imagen de la muestra BE-50686 donde se indica en azul un engobe.

⁶⁸ NXL (Nicoles Cruzados). LPP (Luz Polarizada Plana).

GP 1b

Este grupo formado por siete muestras contiene como minerales principales, al igual que el GP 1a, fenocristales de cuarzo, feldespatos y plagioclasas en un sistema bimodal de grano (fig. 136, a y b), identificados asimismo a través de MEB-EDX (fig. 137). Sin embargo, en este GP el cuarzo se presenta tanto de forma poli-cristalina como mono-cristalina y con mayor heterogeneidad de grano, llegando a superar en algunos casos los 2 mm. Asimismo, destaca la abundante presencia de micas (biotita y moscovita), que en ocasiones llegan a alcanzar dimensiones de hasta 300 μm (fig. 136, c y d). Como minerales secundarios aparecen piroxenos, que pueden aparecer como granos aislados o formando parte de un cristal. Como elementos accesorios aparecen pequeños fragmentos de esquisto (fig. 136, e). Tan sólo en la cerámica BE-14229 aparece turmalina. La muestra BE-17509 también muestra un fragmento de epidota (fig. 136, f). Son pastas isotrópicas, de tonalidades oscuras (marrón o negro).

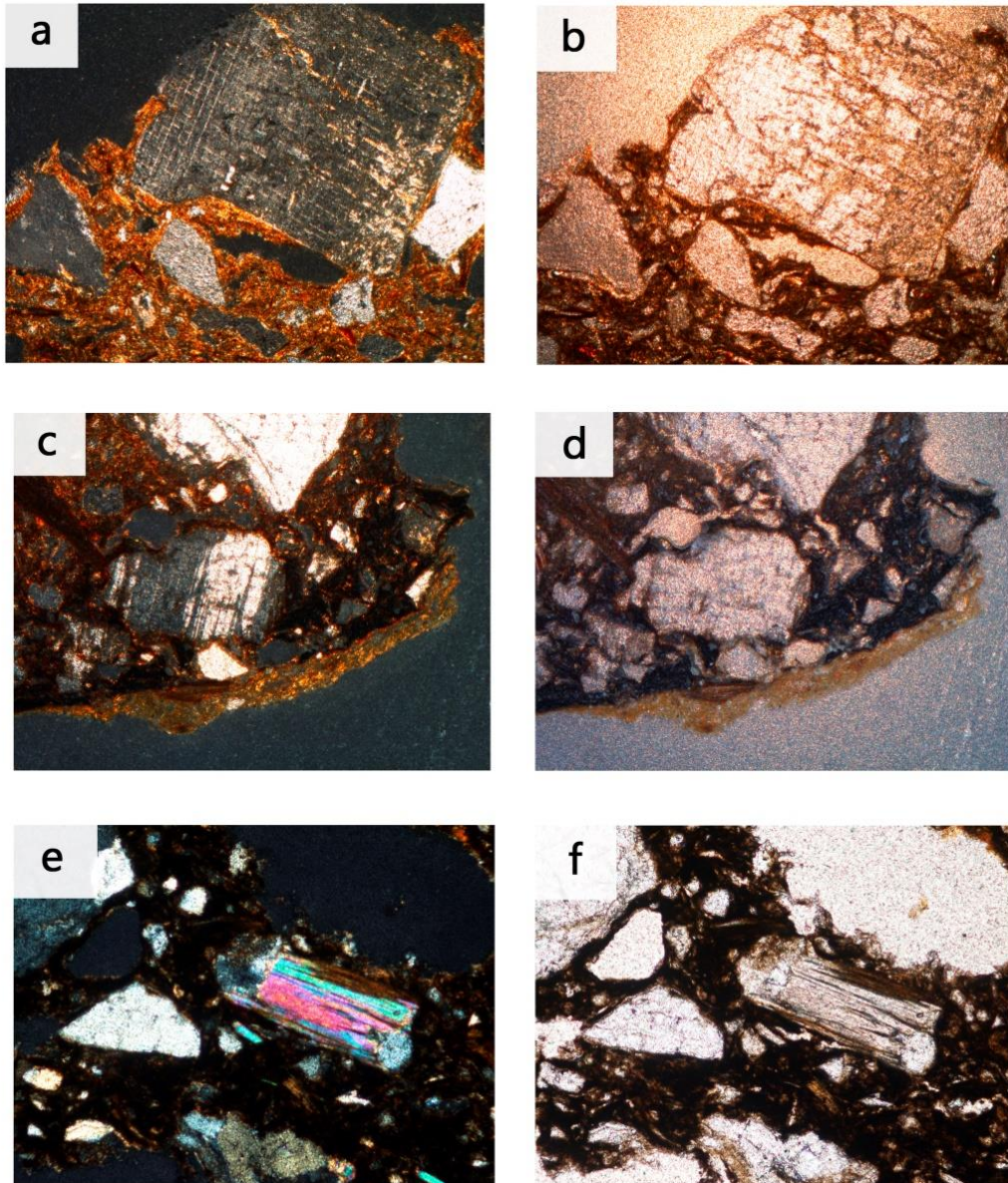


Fig. 136– Imagen de detalles. a) BE-28762: Cristal de feldespato alcalino (microclina) transformándose a antipertita en la muestra (imagen en NXL a 5x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-28762: cristal de albita con maclas alternas blancas y grises y cuarzo mono-cristalino (imagen en NXL a 5x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-281130: moscovita con su característica forma tabular y crucero basal (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.

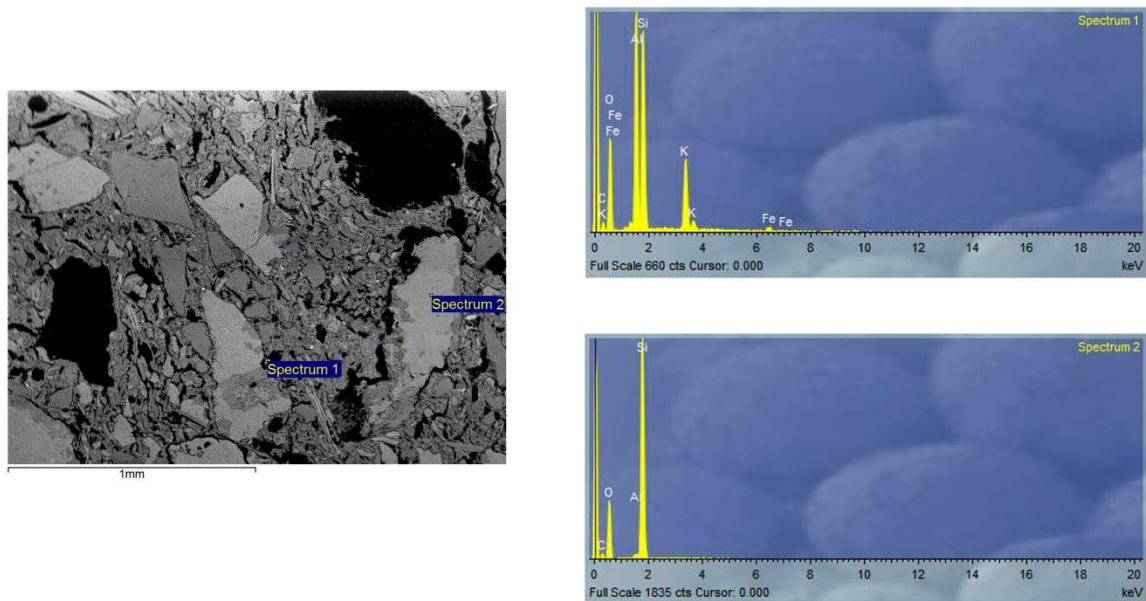


Fig. 137- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-281130. *Spectrum 1*: Feldespato potásico. *Spectrum 2*: Cuarzo.

Grupo Petrográfico 2 (GP2)

Este GP muestra un equilibrio entre fracción gruesa (30-40 %) y fina (30-40 %) y una cantidad alta de poros y estrías (>40 %) (fig. 138 y 139). Estos poros y estrías aparecen distribuidos de forma caótica y tienden a salir hacia la superficie, por lo que posiblemente surgieran por un exceso de agua durante la cocción o por una exposición reiterada de la vasija al fuego.

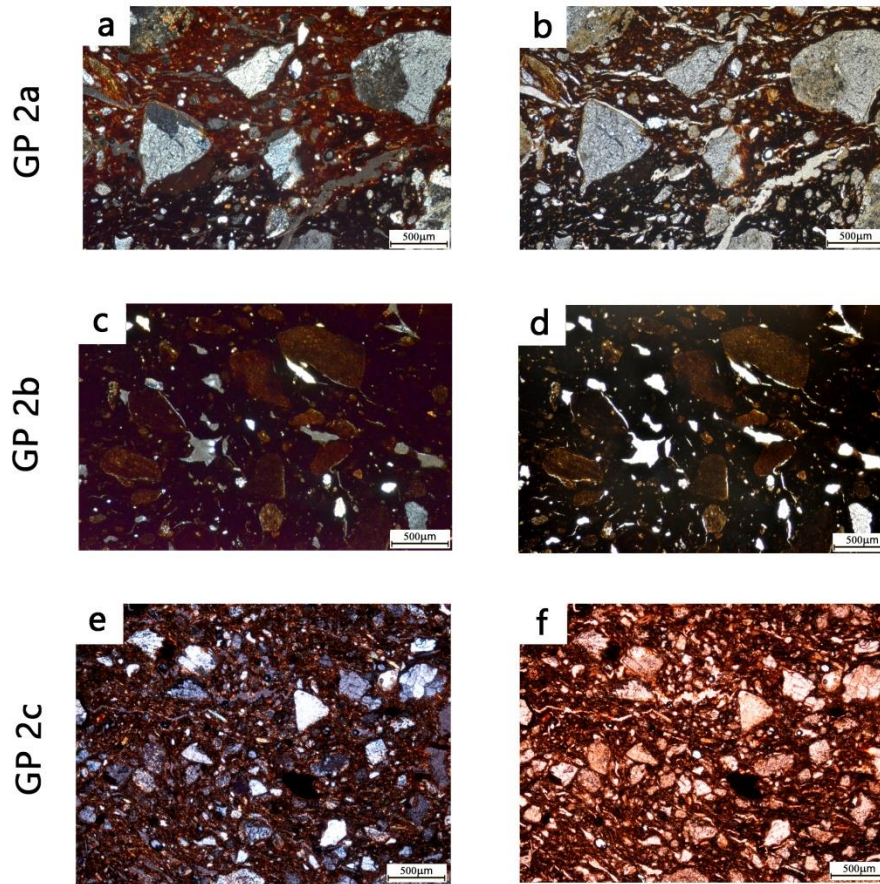


Fig. 138- Imagen de detalles. Ejemplos del Grupo Petrográfico 2. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-9089-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-14873-1 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-26163 en NXL, f) misma imagen (e) en LPP.

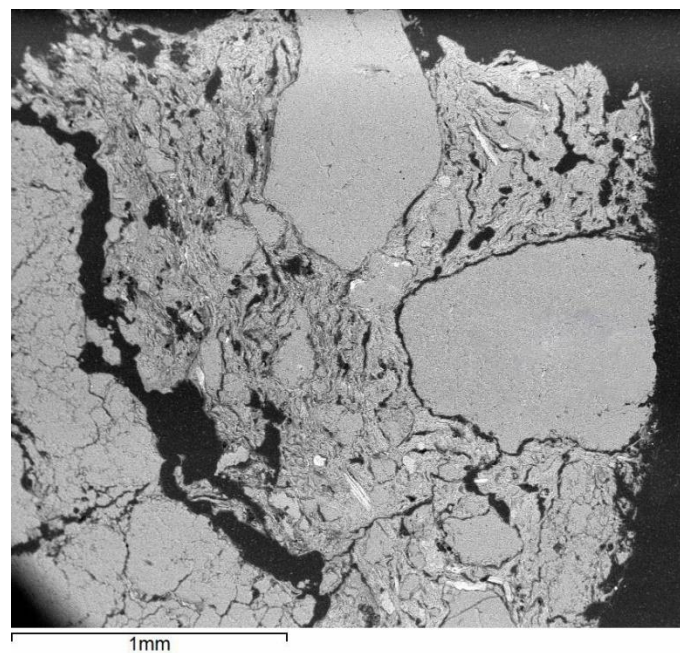


Fig. 139- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 2 (BE-17406).

GP 2a

Este grupo está formado por 13 muestras con un sistema bimodal de grano, donde destacan como minerales principales fenocristales de cuarzo mono-cristalinos y poli-cristalinos, feldespatos (ortosa, microclina) y plagioclasas (albita) (fig. 140, a y b), algunas de estas dos últimas transformándose en pertitas y antipertitas. Éstos se muestran en formas muy heterométricas. En ocasiones, las vetas de la ortosa se encuentran oscurecidas debido a la alteración térmica de la arcilla. Como minerales secundarios, aparecen micas (moscovita) y esquistos. Los minerales accesorios los componen óxidos de hierro y menas metálicas como magnetita y circón (fig. 140, c y d). A través de MEB-EDX también se ha podido observar la presencia de circón (fig. 141). En general, los granos se distribuyen de forma ordenada en la matriz y tanto éstos como las estrías y los poros se orientan de forma oblicua hacia las superficies. La BE-40037-1 tiene algunas inclusiones vegetales, de las cuales sólo ha quedado la impronta.

Las pastas de este grupo son ópticamente activas, a excepción de la vasija funeraria BE-3070. En esta última muestra también se ha registrado anfíboles como minerales accesorios. La matriz de la BE-15069 presenta partes muy vitrificadas, donde los granos prácticamente se fusionan con la matriz. Todas tienen tonalidades oscuras (negras o marrones). Tres de ellas muestran nódulos de arcilla en la pasta (BE-9089-1, BE-14346, BE-51169-1).

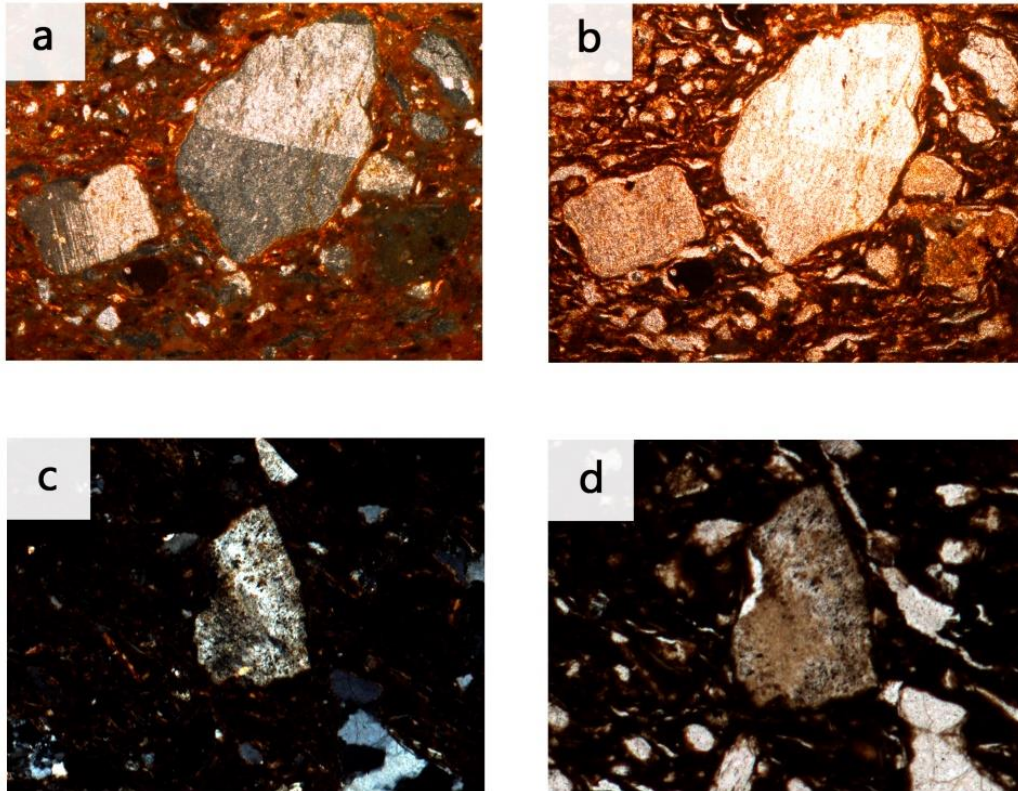


Fig. 140- Imagen de detalles. a) BE-15069: Fragmentos de plagioclasa y feldespato (imagen en NXL a 5x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-14346: cristal con magnetita (imagen en LPP a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.

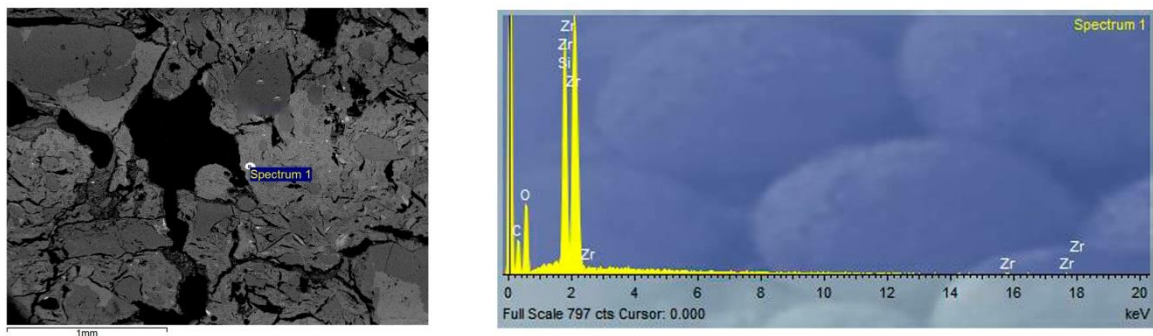


Fig. 141- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-25197. *Spectrum 1*: Circón.

GP 2b

Este subgrupo está representado únicamente por un ejemplar (BE-14873-1) que presenta en su mayoría minerales opacos no identificables, con un tamaño unimodal en la matriz. La pérdida de cristalinidad de estas partículas posiblemente se deba a una alteración térmica provocada por altas temperaturas de cocción. Asimismo, la matriz

cerámica aparece en un estadio avanzado de vitrificación (fig. 142, a y b), por lo que las temperaturas han tenido que superar los 900°C (Cultrone *et al.*, 2001), como se ha podido comprobar a su vez a través de MEB. El color de la pasta es negro y ésta se muestra muy carbonizada.

Algunos fragmentos que no han sido muy alterados han permitido ser identificados como cuarzo de pequeño tamaño (<200 µm) y con formas subangulosas. También muestran abundantes impregnaciones de óxidos de hierro.

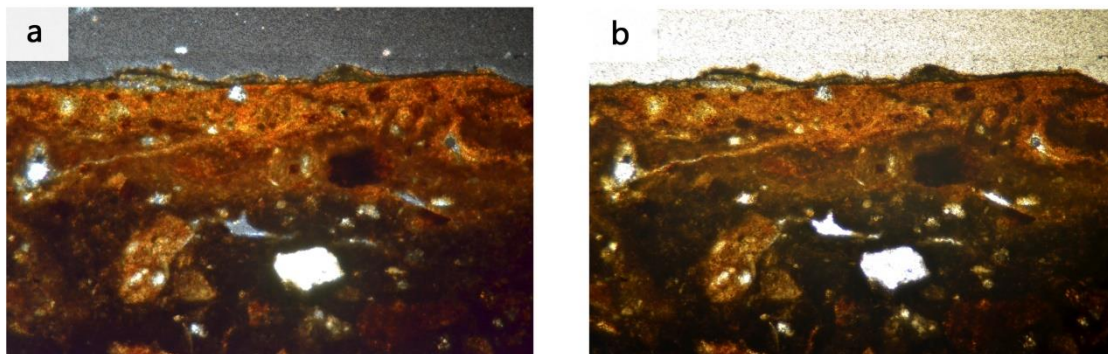


Fig. 142- a) Matriz vitrificada y con muchos minerales opacos y termoalterados (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen en LPP.

GP 2c

Grupo formado por un único ejemplar (BE-26163). Como minerales principales destacan fenocristales de cuarzo poli-cristalino, plagioclasas (albita y anortita), feldespatos (ortosa y microclina) y micas (moscovita y biotita). Algunas de estas plagioclasas y feldespatos se han convertido en pertitas y antipertitas. Estos tienen tamaño heterométrico y formas angulosas. Varios de estos minerales aparecen zonados (fig. 143, a y b), fruto del sobrecrecimiento de una especie mineral de distinta composición pero perteneciente a una misma especie isomorfa, fenómeno muy frecuente en las rocas ígneas (Mackenzie *et al.* 1996; Winter, 2014). Las formas euhedrales que presentan algunos cuarzos también son típicas de estas formaciones (fig. 143, a y b). También aparecen fragmentos de cristobalita (fig. 143, e y f), que pueden haberse formado a partir de altas temperaturas (por encima de los 1200 °C) (Pagliari *et al.*, 2013). Los feldespatos muestran vetas muy oscurecidas debido a la alteración térmica que han sufrido. La magnetita se encuentra como mineral

secundario, dentro de otros cristales (fig. 143, c y d), al igual que el circón y la turmalina. El apatito y los anfíboles se encuentran como material accesorio. La matriz de este grupo presenta coloraciones muy oscuras, con un núcleo de color marrón pardo y márgenes negros.

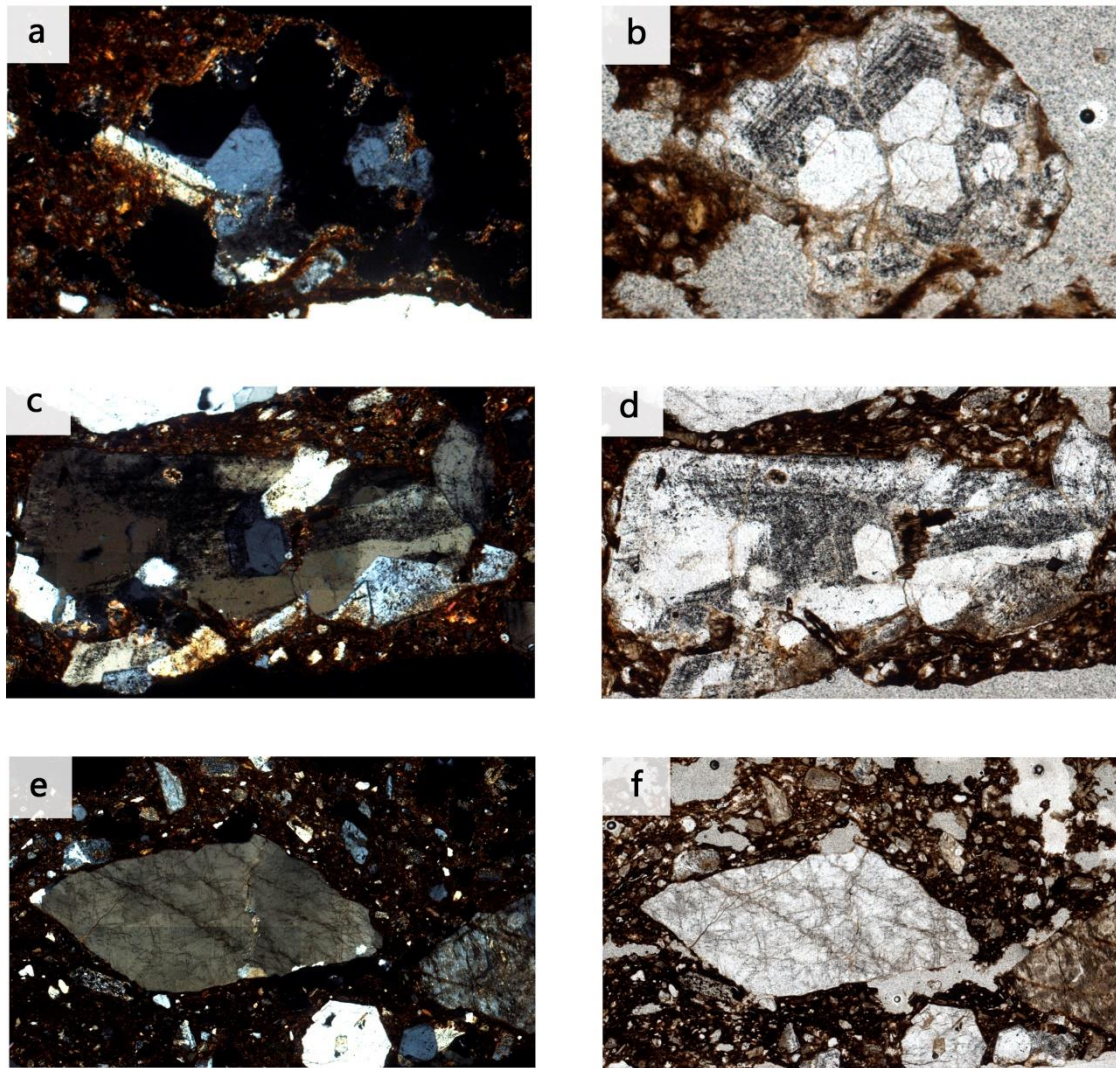


Fig. 143- Imagen de detalles. a) Plagioclasa zonada con cristales de cuarzo euhedral en su interior (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP.; c) fragmento con abundante presencia de magnetita (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP.; e) cristobalita (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.

Grupo Petrográfico 3 (GP3)

En estas matrices hay un equilibrio entre fracción gruesa (40 %) y fina (40 %), con bajas proporciones de estrías (20 %) (fig. 144 y 145). Este grupo es homogéneo en cuanto a

la estructura y composición de las muestras, por lo que no ha sido necesaria la creación de distintos subgrupos.

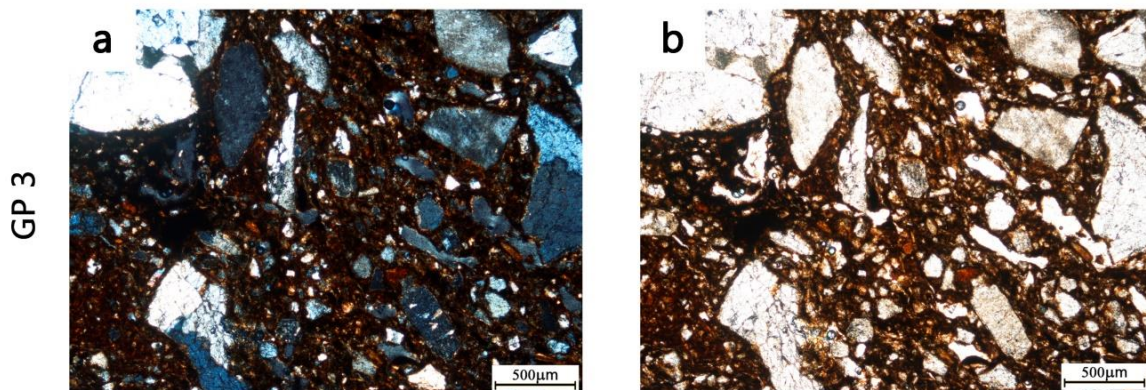


Fig. 144- Ejemplos del Grupo Petrográfico 3. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-28500 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP.

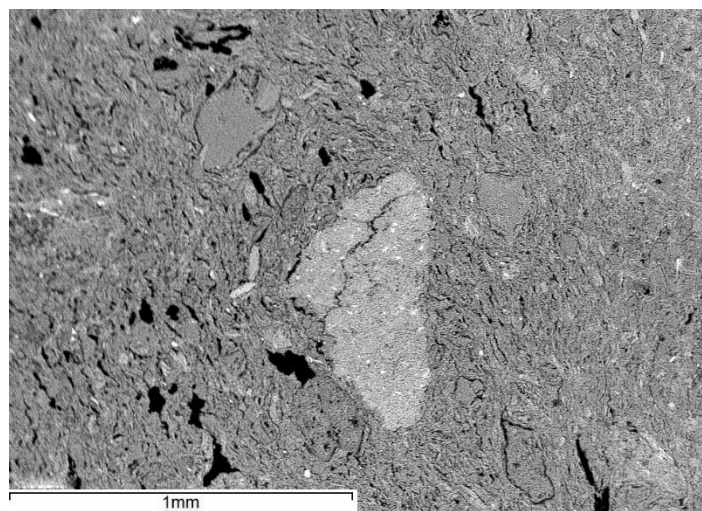


Fig. 145- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 3 (BE-501035).

Este GP lo forman ocho muestras con un sistema bimodal de grano y una alta heterometría de éste. Presenta como minerales primarios fenocristales de cuarzo mono-cristalino y poli-cristalino, plagioclasas (albita), feldespatos (ortosa y microclina) (fig. 149, a y b) y opacos (óxidos de hierro y magnetita). Estos fenocristales presentan tamaños que pueden llegar a superar 1 mm. Algunos cuarzos se encuentran agrietados debido a su sometimiento a temperaturas por encima de los 800°C (Thér y Gregor, 2011). También aparecen transformaciones peritíticas y antiperitíticas. Como minerales secundarios, se identifican fragmentos de esquistos y como minerales accesorios, micas (moscovita y biotita). En algunos casos, como en la muestra BE-144, se han detectado

plagioclasas ligeramente alteradas a sericita (fig. 146, a y b). Estos minerales accesorios suelen presentar un tamaño por debajo de las 100 μm . El análisis de MEB-EDX ha demostrado que estas matrices son ricas en óxidos y menas metálicas (fig. 146, c).

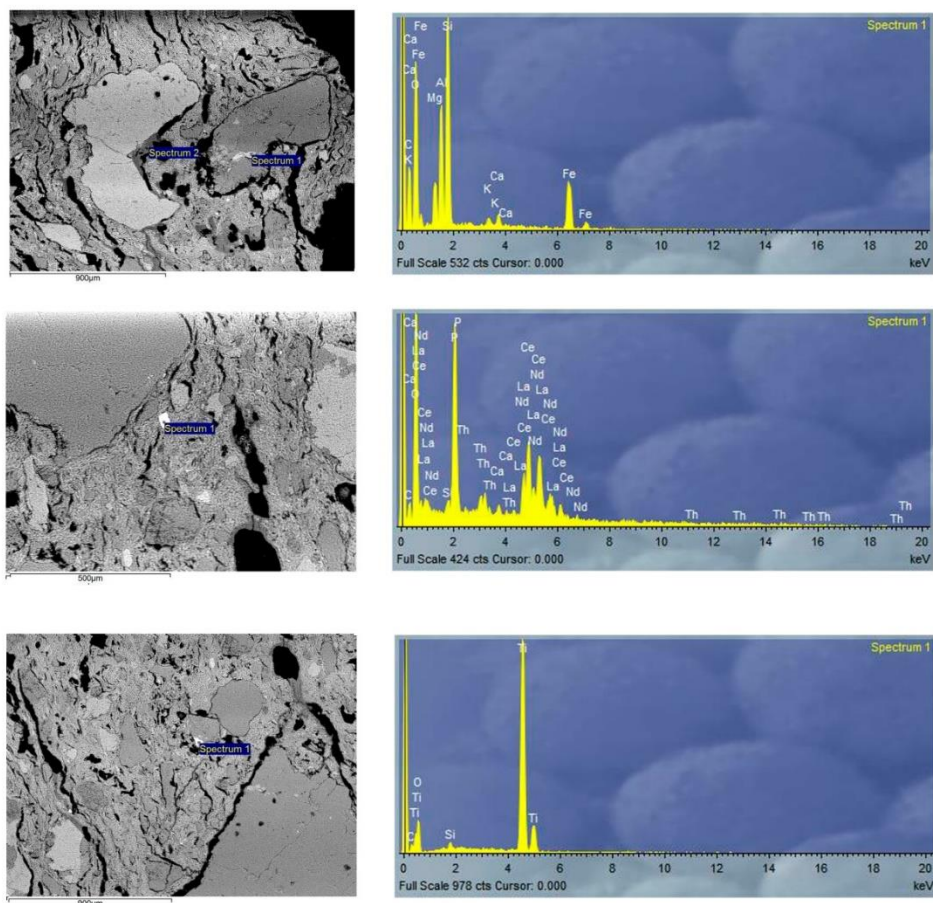


Fig. 146- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-17368. a) Feldspato; b) Monacita; c) Titanita.

En la olla BE-17368 destaca la presencia en el núcleo de un elemento en proceso de desintegración (fig. 147), que ha sido identificado a través de MEB-EDX como mineral de cobre rico en azufre, posiblemente calcosina, la cual se puede localizar en el entorno del yacimiento (IGME, 1977). Esta misma muestra presenta una pasta muy compacta, con partes vitrificadas por la exposición de temperaturas elevadas ($>1000^{\circ}\text{C}$) (Cultrone *et al.*, 2001). Algo similar ocurre con la orza BE-25060, que revela una matriz vítrea con los minerales muy fusionados con la arcilla (fig. 149, c y d). Presenta a su vez muchas impregnaciones de óxidos, probablemente formados en este caso por las altas temperaturas (Capel, 1983; Riccardi, 1999; Cultrone *et al.*, 2001), y algunos fragmentos de cristobalita que también son indicativos de una fuerte

alteración térmica (Pagliari *et al.*, 2013). A través de MEB-EDX se detectó la presencia de infiltraciones de plomo al interior de esta vasija (fig. 148) que pueden haberse producido al haber entrado en contacto con minerales fundidos del proceso de producción metalúrgica. Sobre la superficie interna donde se produjo la fundición de plomo se aplicó posteriormente una capa de arcilla o engobe de grano más grueso (fig. 148).

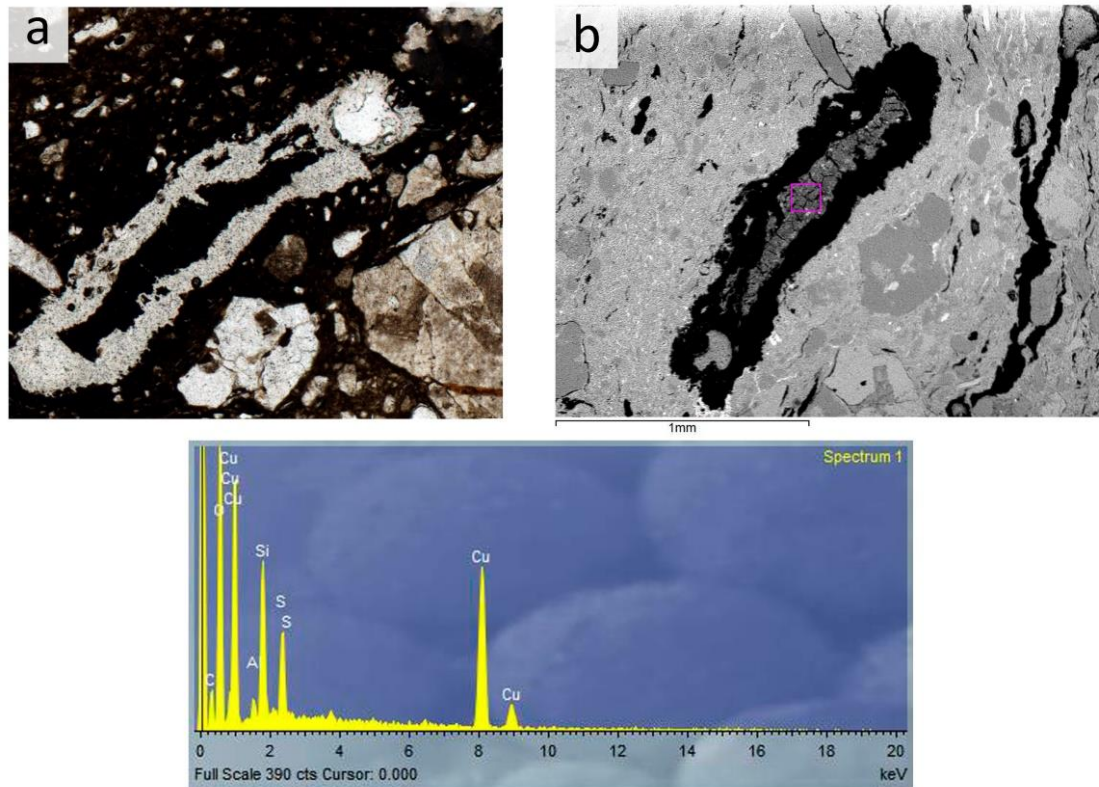


Fig. 147- Fragmento de metal de cobre en el interior de una cerámica (BE-17368). a) Imagen en lámina delgada en NXL a 10x; b) Imagen en MEB-EDX. En esta misma se observa una pasta muy compacta, prácticamente vitrificada.

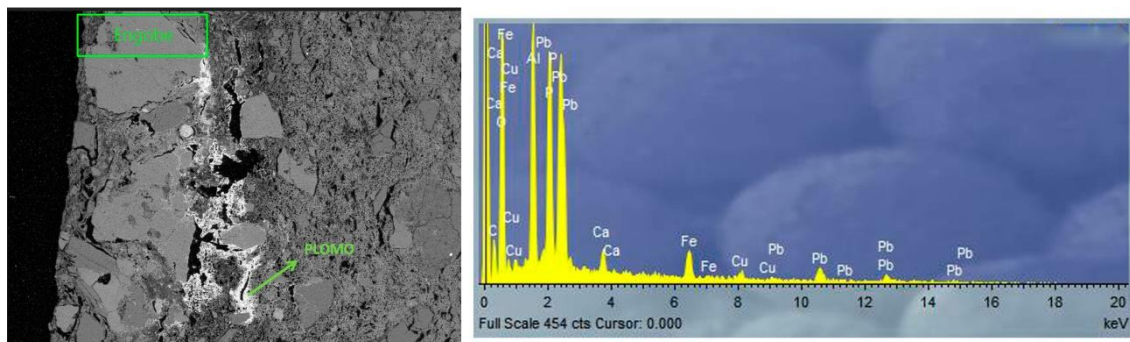


Fig. 148- Imagen en MEB-EDX de la matriz de la cerámica BE-25060. En ésta se observa la presencia de una capa de arcilla de grano grueso e infiltraciones de plomo.

Estas matrices presentan baja actividad en su pasta (isotropía), a excepción del vasito BE-28500. Los minerales se distribuyen de forma ordenada en la matriz, aunque no presentan una orientación clara. Los granos que forman la fracción gruesa muestran formas angulosas, mientras que los que componen la fracción fina varían de redondeadas a subangulosas.

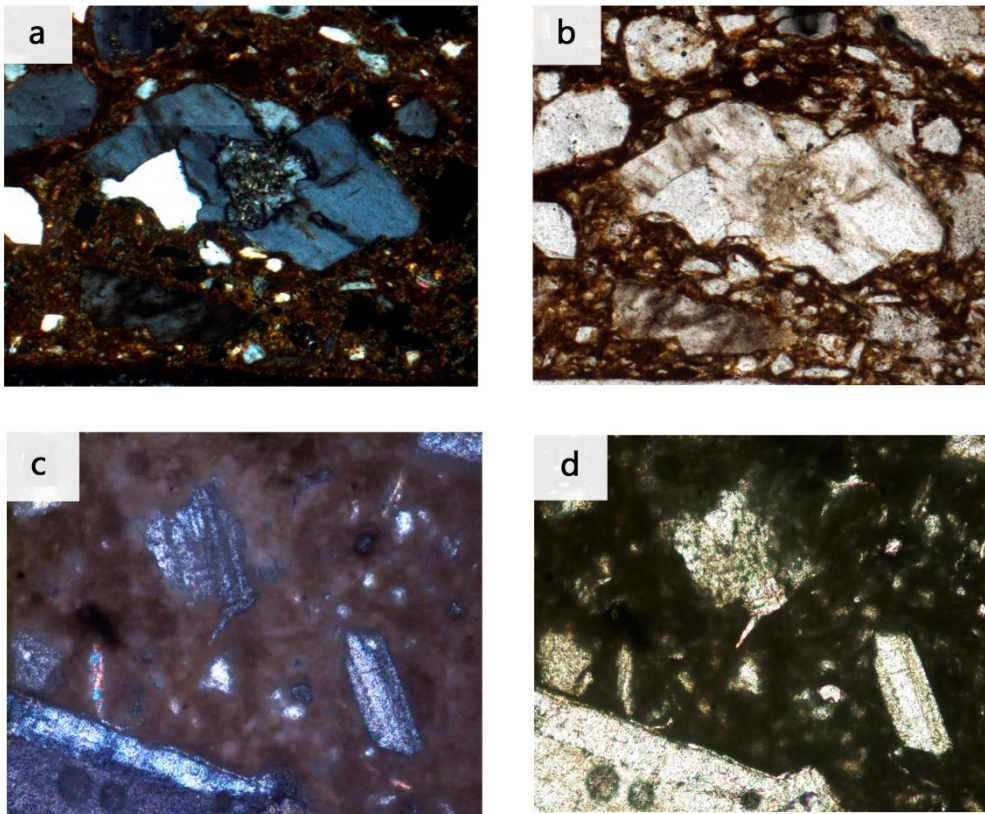


Fig. 149- Imagen de detalles. a) BE-144: cristal de feldespato potásico con transformación sericítica (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-25060: matriz vítrea con los minerales muy fundidos en la arcilla (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP.

La coloración de éstas es muy variada, desde marrón claro a negro. Una de las muestras (BE-501035) ofrece una cobertura de arcilla a modo de engobe. Esta cobertura muestra una coloración más rojiza que el resto de la pasta, con impregnaciones de óxidos de hierro, así como una textura más fina y una estructura compacta.

Grupo Petrográfico 4 (GP4)

El GP 4 se caracteriza por un predominio de la fracción fina (30-60 %) sobre la gruesa (< 20 %) y presencia media-alta de poros y estrías (30-40 %) (fig. 150 y 151). Los poros y estrías de estas pastas se disponen de forma caótica en la matriz. Estos poros y se orientan hacia la superficie, por lo que posiblemente surgieran con motivo de la evacuación del agua contenida en la matriz durante la cocción.

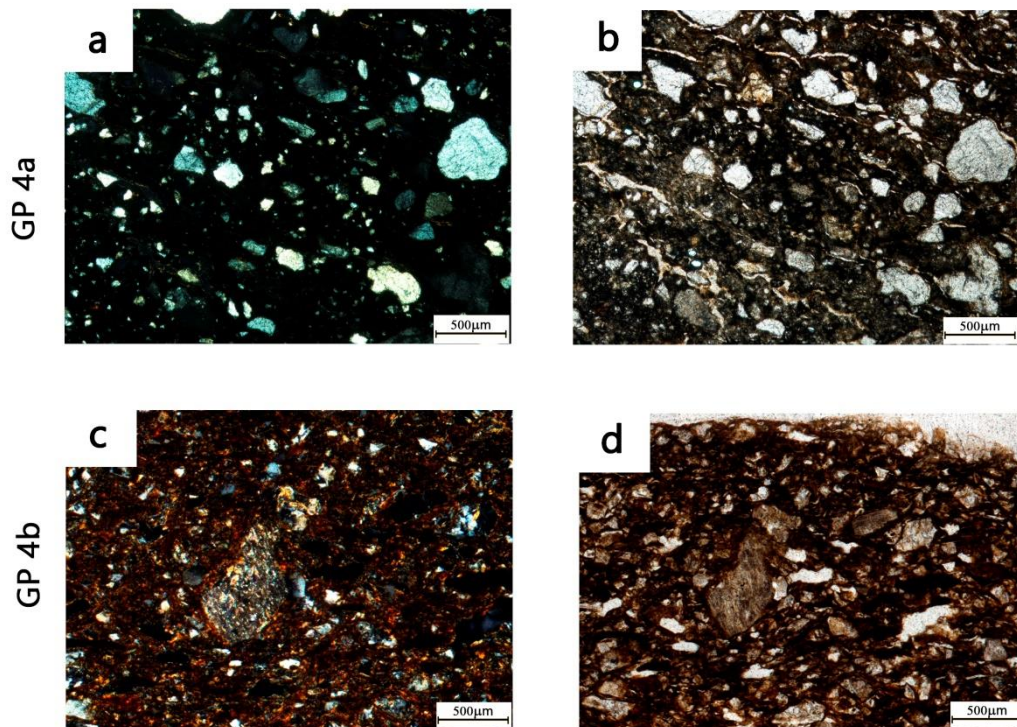


Fig. 150- Ejemplos del Grupo Petrográfico 4. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-38114-2 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-4028 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP.

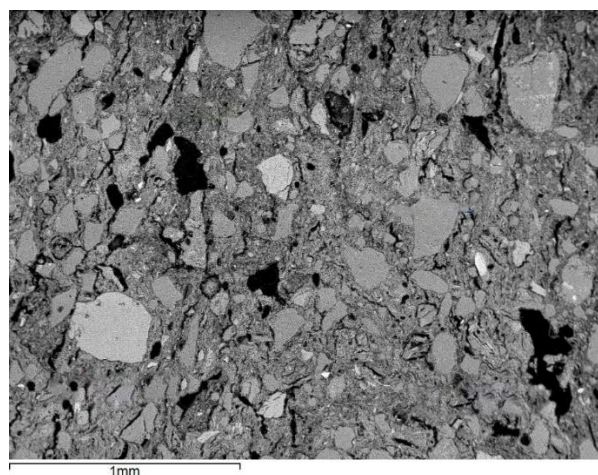


Fig. 151- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 4 (BE-15358).

GP 4a

Este subgrupo lo componen 11 muestras formadas por un sistema bimodal de grano. El mineral principal es el cuarzo, es mayoritariamente mono-cristalino, aunque en algunos casos puntuales se muestra poli-cristalino. Estas matrices también presentan abundantes impregnaciones de hierro y otros opacos no identificados (fig. 152, a y b). Como minerales accesorios, en todas las muestras aparece esquistos, piroxenos (diópsido y augita) y láminas de moscovita y biotita que pueden llegar a alcanzar las 400 μm . En ocasiones, también pueden aparecer feldespatos transformados en pertita y antipertita. Como particularidades, la BE-38114 contiene berlinita. Asimismo, en la BE-14715 también aparece una impronta de materia vegetal totalmente combustionada.

La mayoría de los minerales de este grupo tienen formas que varían de redondeadas a subredondeadas, por lo que la materia prima empleada posiblemente procede de sedimentos secundarios y en estos casos no se ha adicionado desgrasante. Los granos se disponen de forma paralela a la superficie y se distribuyen de manera ordenada en la matriz.

Cinco muestras presentan nódulos de arcilla y grietas. Estas últimas se deben posiblemente a la sobreexposición al fuego de la vasija, de hecho éstas corresponden con recipientes destinados al cocinado de alimento (ollas). Estas grietas, dispuestas de forma oblicua a la superficie de la vasija y muy finas, aparecen en ocasiones rellenas de micrita procedentes de procesos postdeposicionales (fig. 152, c y d).

Estas matrices muestran una amplia variedad de colores, desde beige hasta negro. Son pastas muy isotrópicas, especialmente la BE-9850 y la BE-25774 cuya pasta se encuentra prácticamente carbonizada, con minerales muy termo-alterados que han perdido su cristalinidad. La única excepción con alta actividad o anisotropía es la cerámica con decoración protocogotas BE-15352-1. La pieza BE-40050-4 presenta un engobe grueso y poco uniforme en la superficie exterior. Este se ha aplicado de forma muy poco cuidada, pues así lo demuestran los cambios de grosor que se observan a lo largo de la superficie (fig. 152, e y f).

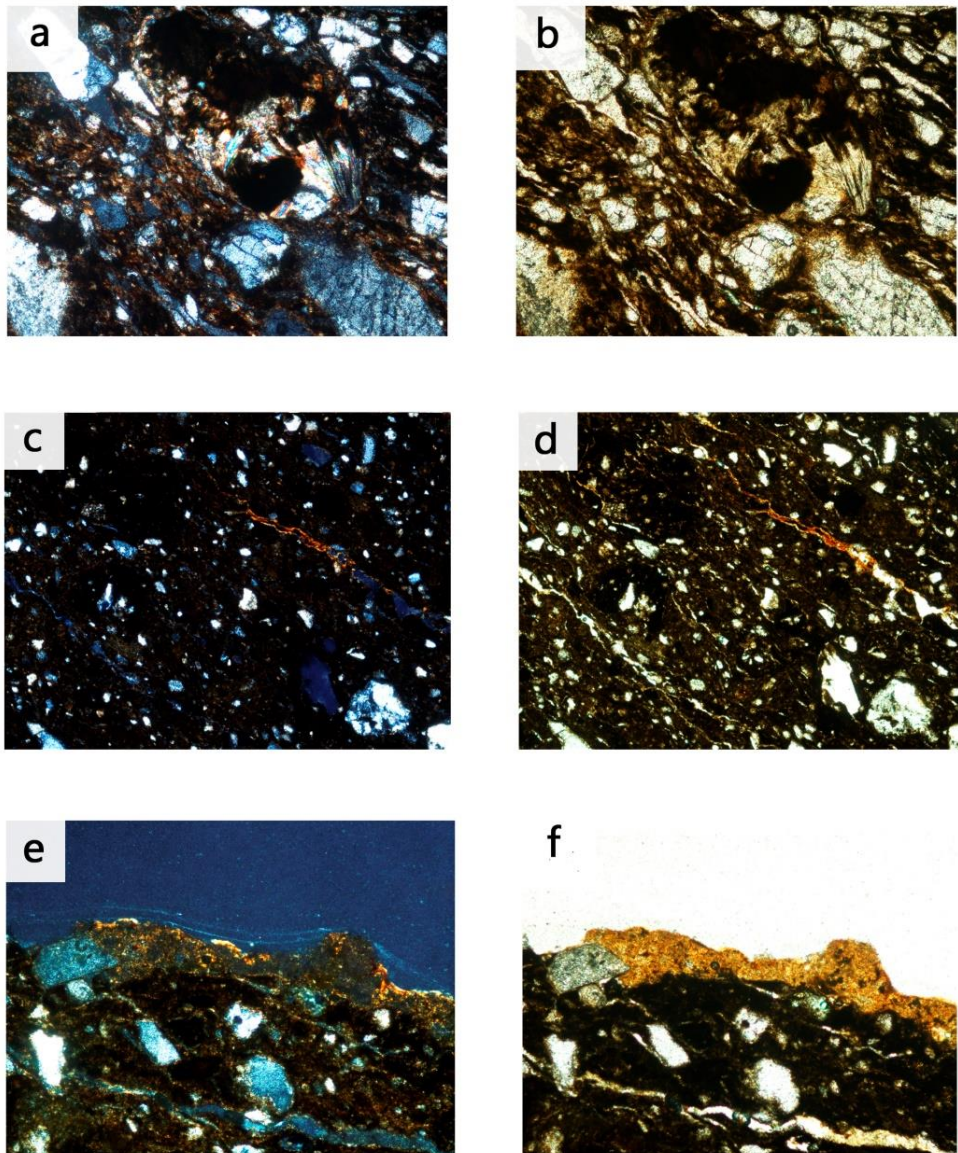


Fig. 152- Imagen de detalles. a) BE-25774: en la parte superior de la imagen, cristal con abundantes minerales opacos y diópsido (imagen en NXL a 10x); b) BE-15358-1: misma imagen (a) en LPP; c) BE-40050-4: grietas, algunas rellenas de micrita (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-40050-4: capa de arcilla (imagen en PPL a 20x); f) misma imagen (e) en LPP.

GP 4b

Grupo formado por tres muestras (BE-4028, BE-14400, BE-91105). En éstas los elementos principales son esquistos de pequeño tamaño (<200 μm) y óxidos de hierro que pueden llegar a superar las 500 μm . El gran tamaño de estos óxidos permite observar en ocasiones su transformación de goethita a maghemita (fig. 153), proceso

que se produce por encima de los 250°C (Romero-Gómez *et al.*, 2013). También son minerales principales el cuarzo mono-cristalino, plagioclasas (albita) y feldespatos (microclina y ortosa). Las micas (moscovita y biotita) se muestran como minerales accesorios. En la muestra BE-4028-2 hay dos fragmentos de gran tamaño (> 2mm) de cuarzo y pertita. Las formas de estos granos varían desde subredondeadas a angulosas. Estos se distribuyen de forma ordenada en la matriz y se disponen de forma paralela a la superficie. Estas pastas son isotrópicas y sus coloraciones son oscuras (marrones y negras).

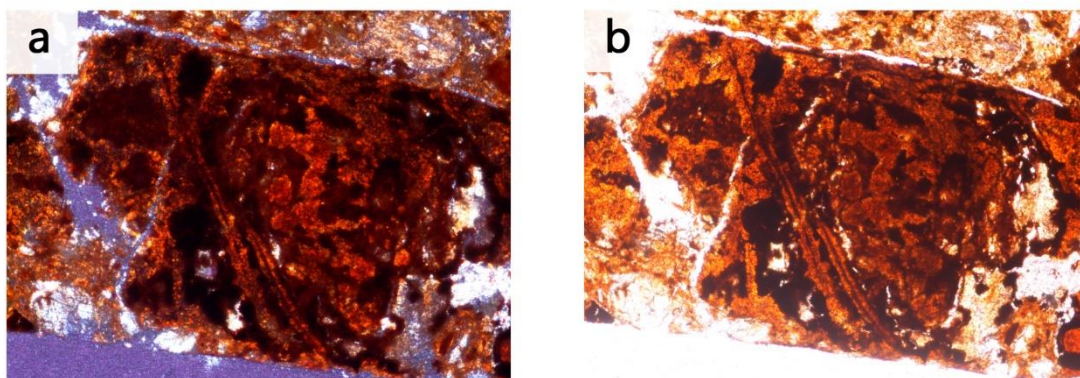


Fig. 153- a) Transformación de goethita a maghemita en la muestra BE-91105 (imagen en NXL en 10x); b) misma imagen en LPP en 10x.

GP 4c

Este grupo está formado por cuatro ejemplares (BE-6268-8, BE-10312, BE-10356, BE-35141-1). Las especies minerales de esta muestra son muy heterogéneas y se disponen en un sistema bimodal de grano. Los minerales principales son los fragmentos de esquisto y anfíboles (fig. 154, a-d). También aparecen como principales, feldespatos potásicos (fig. 155) y cuarzo mono-cristalino con un tamaño generalmente pequeño (< 50µm), aunque algunas inclusiones pueden alcanzar los 2mm. Como minerales secundarios aparecen óxidos de hierro y como minerales accesorios aparecen piroxenos, moscovita y menas metálicas (fig. 155). Las partículas que conforman la fracción fina tienen formas que varían desde redondeadas a subredondeadas, mientras que las de la fracción gruesa son angulosas. La matriz de esta cerámica tiene una textura amigdaloidal, típica de formaciones volcánicas (López y Bellos, 2006). Son matrices isotrópicas, a excepción del cuenco parabólico BE-6268-8.

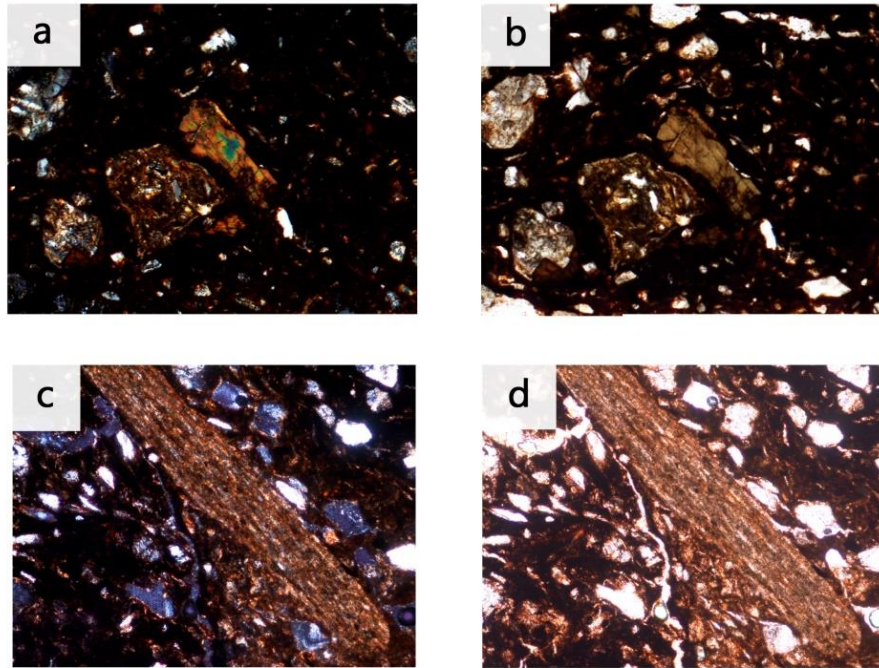


Fig. 154- Imagen de detalles. Muestra BE-35141-1. a) En la parte central, hornblenda (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) fragmento de esquistos (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP.

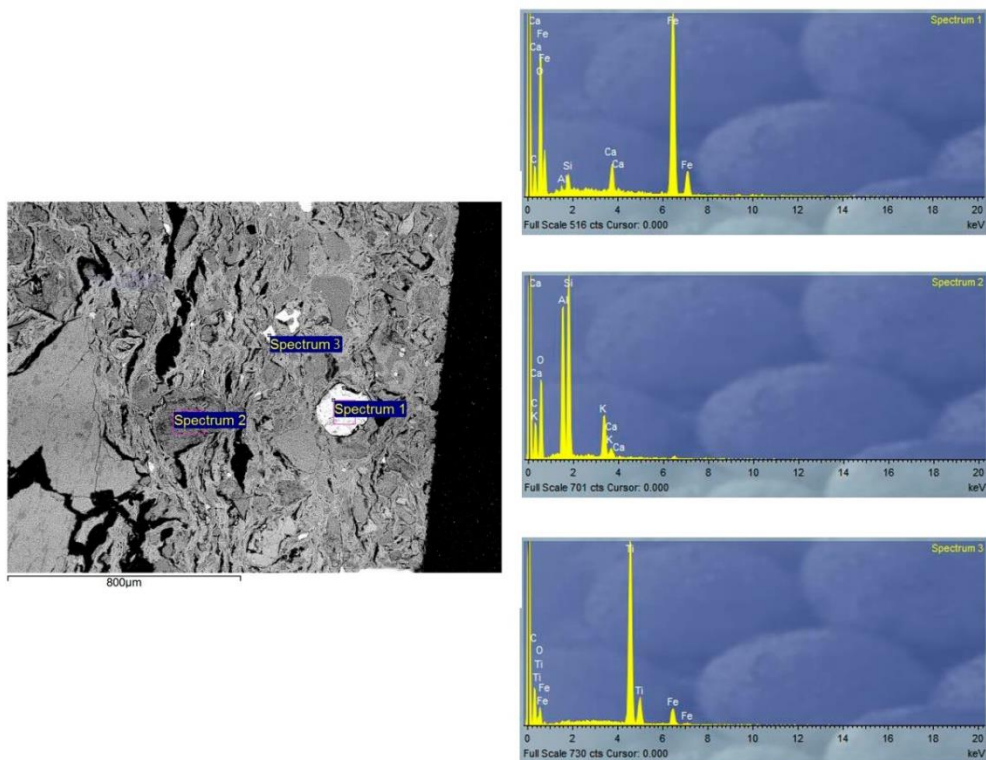


Fig. 155- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-35141-1. *Spectrum 1*: óxido de hierro. *Spectrum 2*: Feldespato potásico; *Spectrum 3*: Ilmenita.

Grupo Petrográfico 5 (GP5)

En este grupo prima la fracción fina (60-80 %) sobre la gruesa (< 20 %) y presenta una cantidad baja de poros y estrías (< 20 %) (fig. 156 y 157).

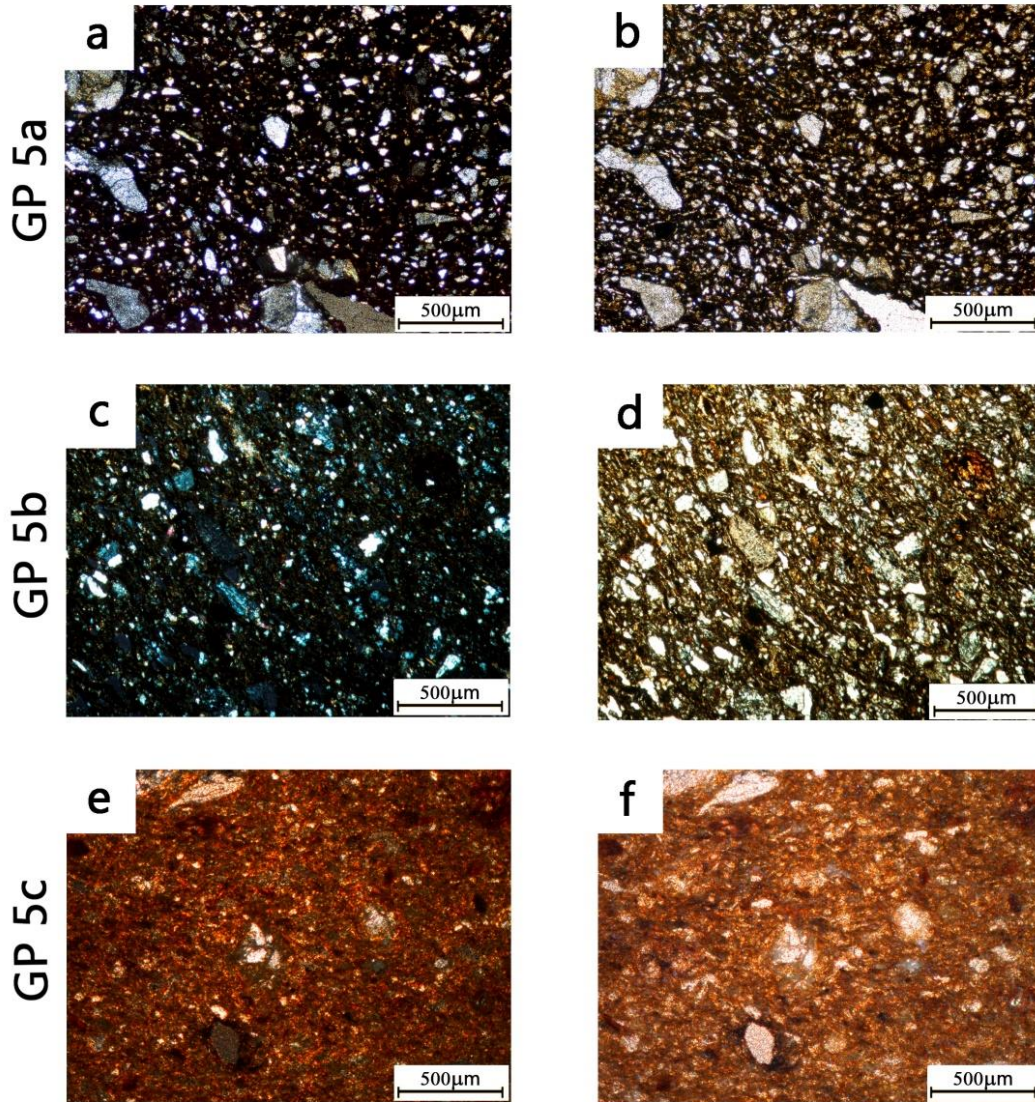


Fig. 156- Ejemplos del Grupo Petrográfico 5. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-9526-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-5132-4 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-12017 en NXL; f) misma imagen (e) en LPP.

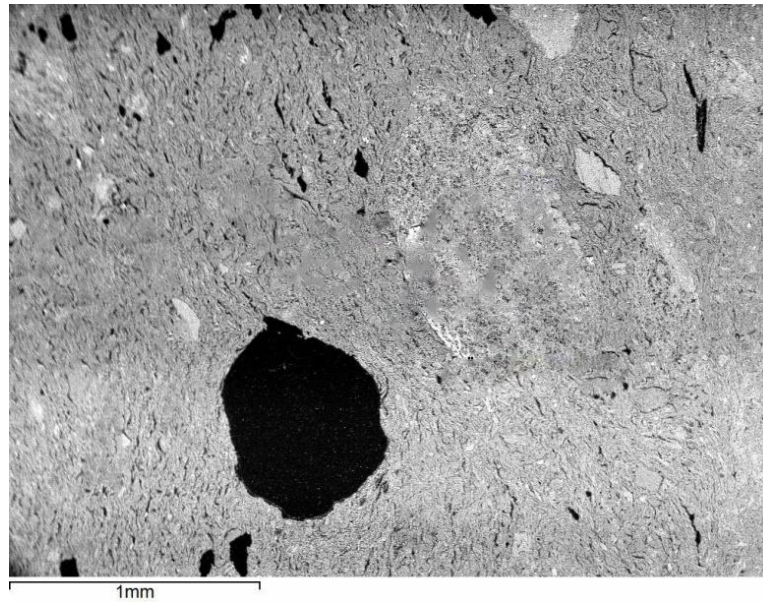


Fig. 157- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 5 (BE-12013).

GP 5a

Las cinco muestras que componen este grupo presentan los siguientes minerales principales: cuarzo mono-cristalino, plagioclasas y feldespatos. De estos dos últimos es difícil de identificar su especie por su reducido tamaño ($< 50 \mu\text{m}$), aunque en algunos de ellos sí se aprecia su transformación peritítica (fig. 158, c y d). Los granos tienden a ser homométricos ($< 100 \mu\text{m}$) y responden a un sistema unimodal de grano, aunque aparecen inclusiones puntuales de fenocristales de cuarzo policristalino y plagioclasas. También muestran abundantes impregnaciones de óxidos de hierro. Como minerales accesorios aparecen menas metálicas (magnetita) y láminas de biotita (fig. 158, a y b) y moscovita. Son pastas muy alteradas térmicamente, con los antiplásticos muy oxidados y degradados. En el caso de las biotitas, éstas presentan alteraciones en su estructura cristalina y desintegración de los planos de exfoliación debido a esa termoalteración (Inácio, 2018). Los cuarzos también aparecen agrietados fruto de las altas temperaturas (Thér y Gregor, 2011).

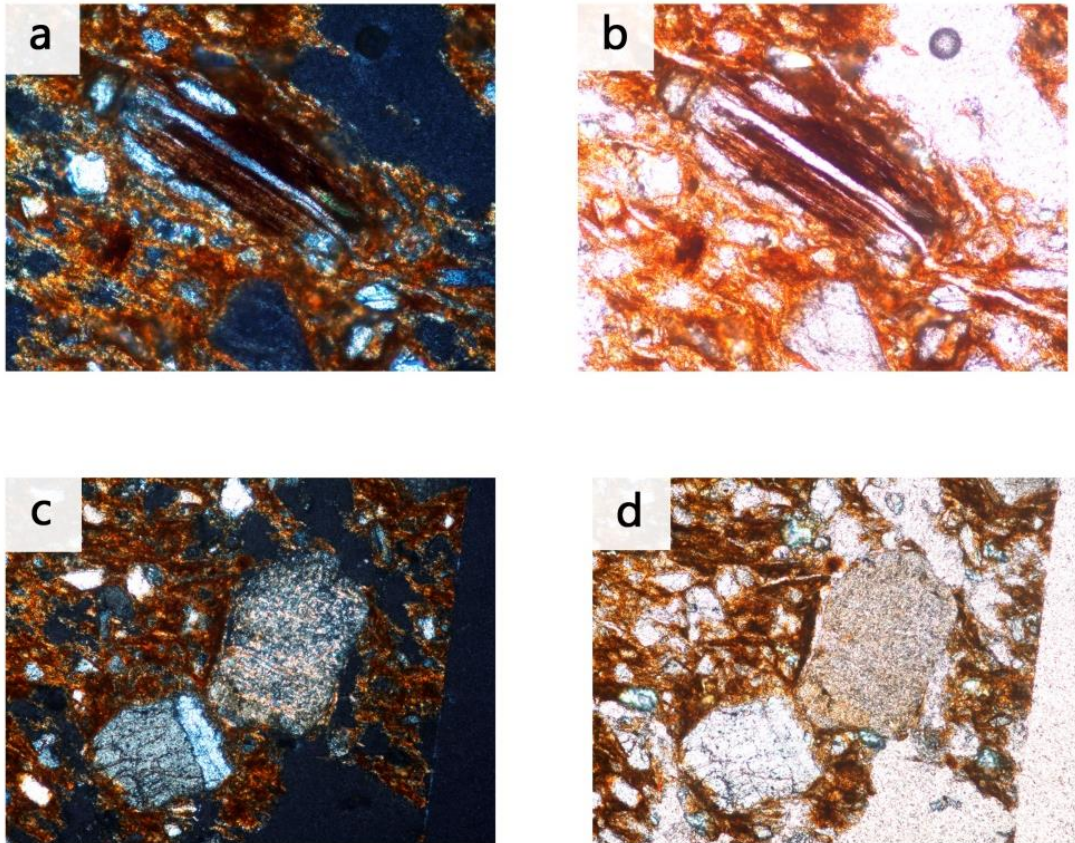


Fig. 158- Imagen de detalles. Muestra BE-28863-1. a): biotita (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) fragmento de antipertita en la parte superior y otro de una plagioclasa en la parte inferior (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.

Dentro de este grupo, el crisol (BE-49047) ha presentado en su interior infiltraciones de plomo (fig. 159) posiblemente debidas a la fundición de este tipo de mineral en este recipiente.

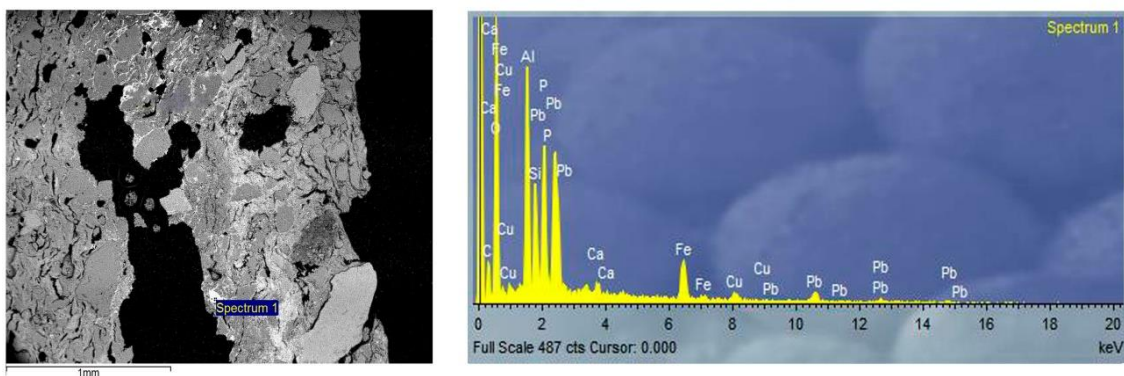


Fig. 159- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-49047. *Spectrum 1*: Plomo.

Los granos que componen la fracción fina presentan formas redondeadas o subredondeadas, mientras que los que componen la fracción gruesa son subredondeadas o subangulosas. Los granos se distribuyen de forma ordenada en la matriz y de forma paralela a la superficie cerámica. En cuanto a las matrices, son isotrópicas y muestran tonalidades oscuras (marrones o negras).

GP 5b

Este subgrupo se compone por siete ejemplares con un sistema unimodal de grano. La composición es muy parecida a la del GP 5a, destacando como minerales principales: cuarzo mono-cristalino y feldespatos potásicos, algunos de ellos transformados a pertitas y antipertitas. Sin embargo, este grupo se caracteriza por la abundante presencia de micas (biotita y moscovita). Los minerales secundarios son: esquistos y opacos. En la muestra BE-21185 aparece como mineral accesorio circón, integrado en algunos cristales (fig. 160, a y b). En la muestra BE-50898 hay alguna impronta de materia orgánica (fig. 160, c y d). La combustión total de estas inclusiones vegetales indica que las temperaturas de cocción han tenido que superar los 750°C (Palomar, 2005: 320). Los granos de la fracción fina tienen formas redondeadas o subredondeadas, mientras que los minerales que forman la fracción gruesa presentan formas subangulosas. Estos se disponen de forma ordenada en la matriz, aunque no presentan una orientación clara. Por otro lado, el vaso carenado BE-50898 también muestra muchos antiplásticos oxidados y algunos de ellos se encuentran en proceso de neoformación a otras fases minerales. Las matrices son isotrópicas y de colores pardos (marrones).

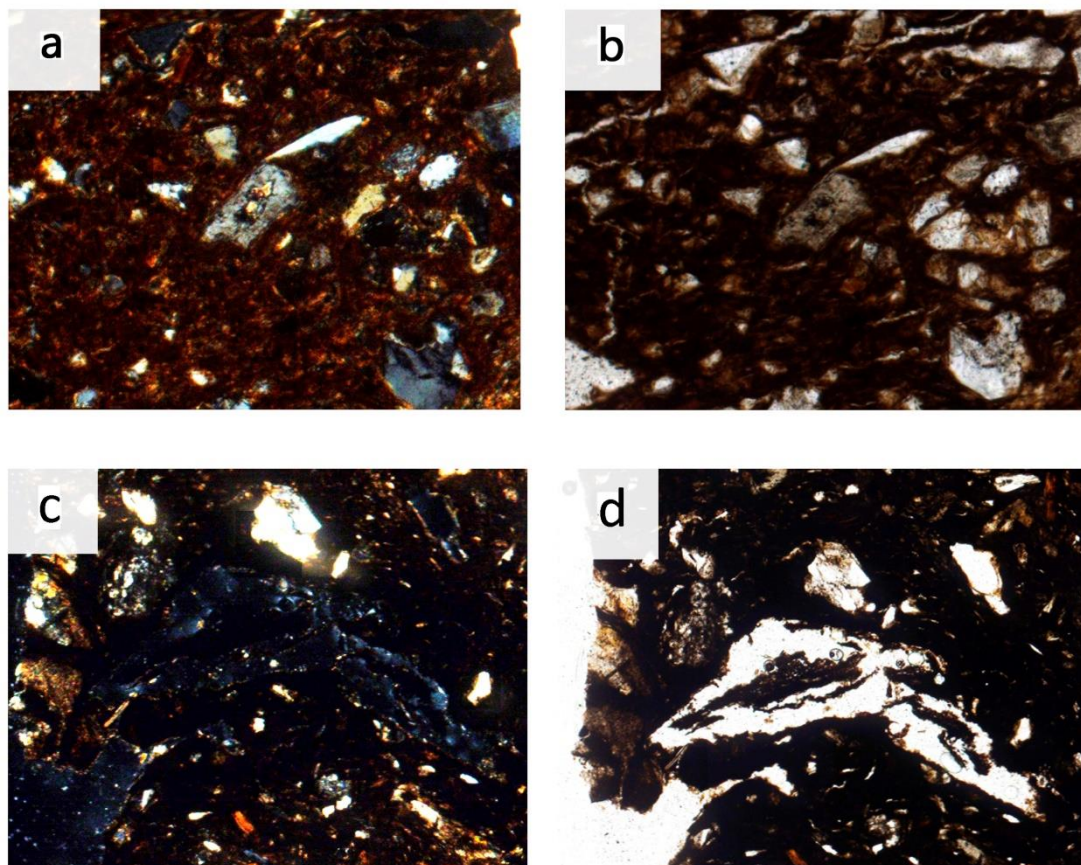


Fig. 160- Imagen de detalles. c) BE-21185: en la parte central, cristal con circón (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-50898: impronta vegetal (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.

GP 5c

Compuesto por dos muestras (BE-10361, BE-12013) que presentan textura arenosa. La forma redondeada de los antiplásticos, su pequeño tamaño ($< 30 \mu\text{m}$) y la homogeneidad de grano induce a pensar en que no ha habido adición de desgrasante en estas pastas. Como minerales principales destacan cuarzo mono-cristalino y óxidos (fig. 161, a y b). Como minerales secundarios aparecen feldespatos y plagioclasas difíciles de identificar por su reducido tamaño. Como elementos accesorios se encuentran micas (biotita y moscovita). La BE-10356 también presenta improntas vegetales. Estas partículas se disponen de forma ordenada en la matriz, aunque sin una ordenación bien definida. En cuanto a las pastas, éstas presentan coloraciones claras (beige o marrones) y nódulos de arcilla en ellas. Una tiene una matriz isotrópica (BE-10361), mientras que la otra es anisotrópica (BE-12013). El vasito BE-14596 cuenta

además con una capa de barro añadida en la superficie muy deteriorada, de la cual sólo se conserva una parte de la misma.

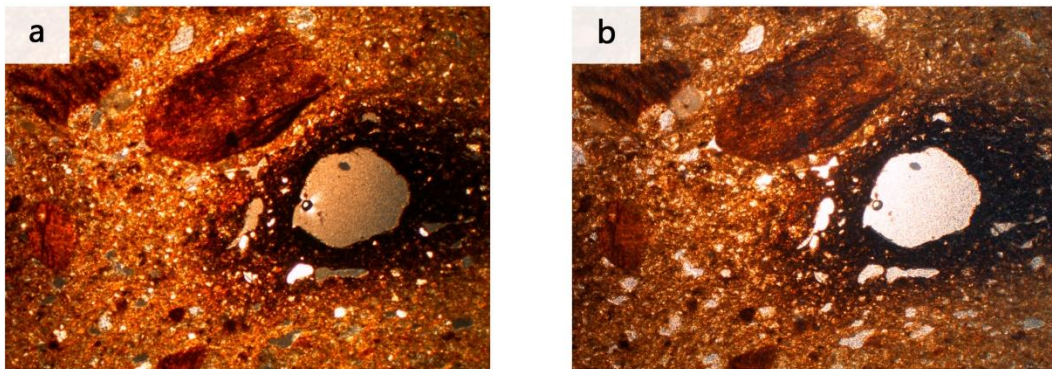


Fig. 161- Muestra BE-12013. a) En la parte superior izquierda, óxidos de hierro, y en la parte derecha, hipocoating de óxido de hierro y/o manganeso (imagen en NXL a 2.5x);
b) misma imagen (a) en LPP.

Grupo Petrográfico 6 (GP6)

Aquellas cerámicas que contienen abundante chamota han sido incluidas en un grupo aparte. La presencia de este tipo de elementos supone un gesto técnico muy bien definido e intencionado por parte del productor como es el machacado de la cerámica y su posterior adición a la arcilla, con el fin de otorgarle determinadas cualidades plásticas. En este caso, se distinguen dos subgrupos (fig. 162) en función de las características de la matriz arcillosa pues, aunque claramente se ha añadido un desgrasante concreto, la forma de trabajar la arcilla ha podido ser diferente.

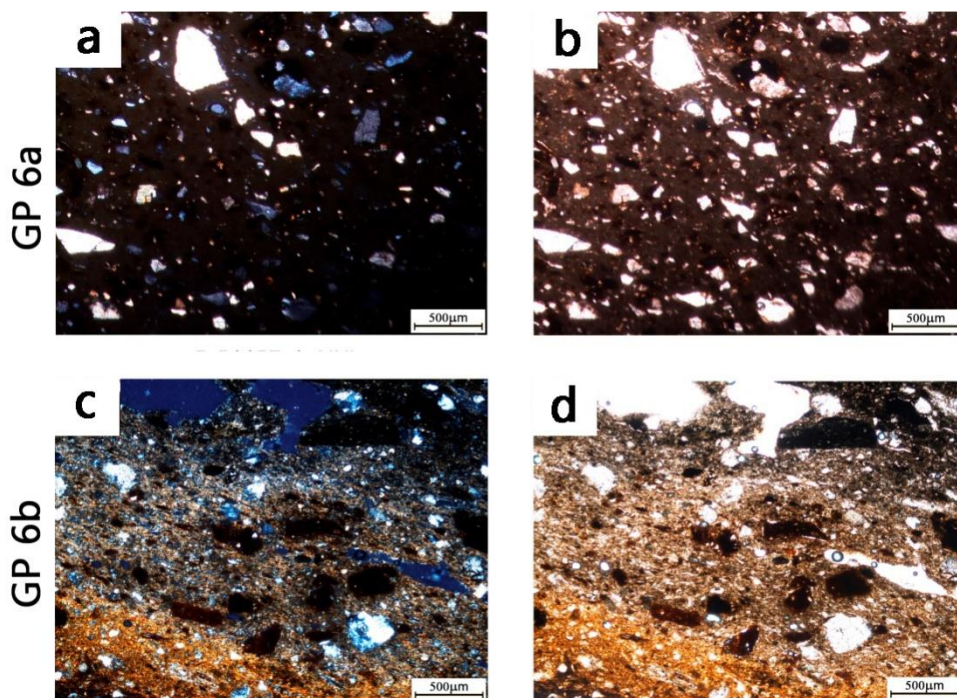


Fig. 162- Ejemplos del Grupo Petrográfico 6. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-51157-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP, c) BE-42379-4 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP.

GP 6a

Grupo formado por una pieza (BE-51157-1), cuya matriz tiene las siguientes características: predominio de la fracción gruesa (60 %) sobre la fina (30 %) y baja proporción de poros y estrías (<10 %). Es una matriz muy compacta, con una textura vítrea. Ésta presenta color negro en el núcleo y marrón oscuro en los márgenes.

Las inclusiones de chamota aparecen muy fundidas con la matriz arcillosa (fig. 163) y en un sistema unimodal de grano. Tanto los fragmentos de cerámica machacada como el resto de minerales se distribuyen de forma ordenada en la matriz y de forma paralela a la superficie. Además de chamota, destacan como mineral principal el cuarzo mono-cristalino. Como elementos accesorios, se han documentado plagioclasas. A excepción de la chamota, que tiene formas angulosas, el resto de minerales son redondeados o subredondeados. Esto, junto con el tamaño pequeño de los granos, en su mayoría menor a 50 µm, indica que probablemente formen parte de la propia materia prima de origen.

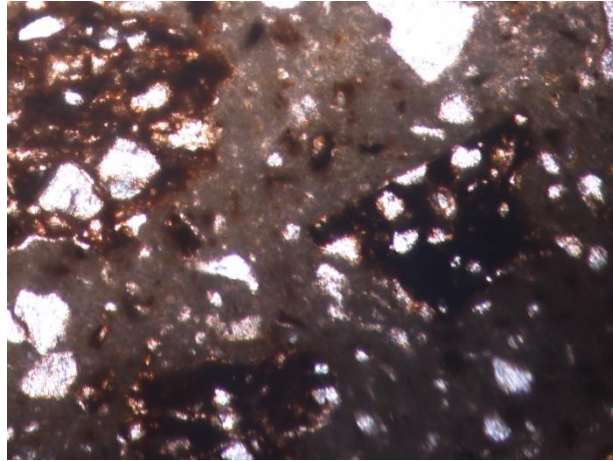


Fig. 163- Matriz vítrea con fragmentos de chamota muy fundidos con la matriz en la muestra BE-51157-1 (imagen a 20x en LPP).

GP 6b

Este grupo está formado por tres ejemplares donde predomina la fracción fina (50-60 %) sobre la gruesa (10-20 %) y la proporción de poros y estrías es mayor que en el GP 6a (30-40 %). Son pastas muy estriadas y porosas, donde la chamota no aparece fusionada con la matriz. Los desgrasantes se distribuyen de forma caótica y presentan un tamaño unimodal de grano. Son pastas isotrópicas. En las tres muestras, el exterior de la matriz es de color marrón, mientras que el núcleo y el interior son negros. Este fenómeno puede relacionarse con una mayor exposición al fuego o a una atmósfera reductora durante la cocción en la parte externa que en la interna.

La chamota es el elemento principal de la pasta. Como elementos secundarios destacan: cuarzo mono-cristalino, plagioclasas y fragmentos de cuarcita (fig. 164, a y b). La moscovita aparece de forma accesoria. Algunos de los cristales se encuentran oxidados y con impregnaciones de menas metálicas (magnetita).

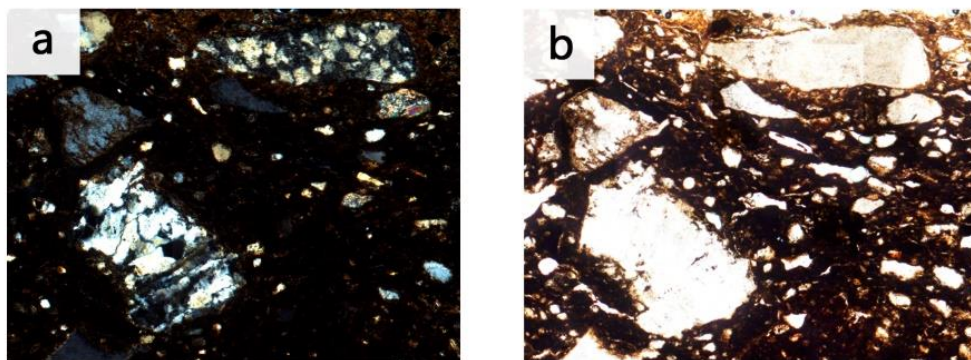


Fig. 164- a) Fragmentos de cuarcita y feldespatos en la muestra BE-25453 (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP.

Grupo Petrográfico 7 (GP7)

Este grupo está integrado únicamente por un ejemplar (BE-51144-4). Se ha diferenciado del resto por tener una pasta micrítica, con presencia de microforaminíferos en ella. Esta arcilla tiene un tamaño de grano muy fino (<20 μm). En ésta predomina la fracción fina (60 %) sobre la gruesa (20 %), y cuenta con baja proporción de poros y estrías (20 %) (fig. 162).

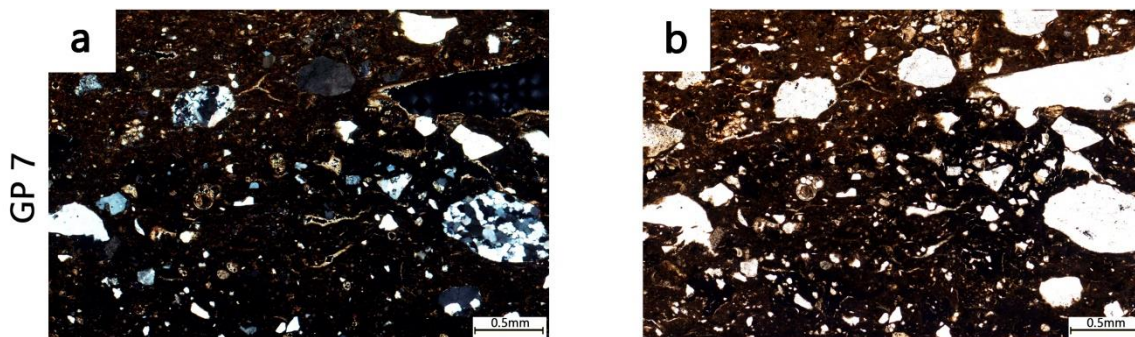


Fig. 165- Ejemplos del Grupo Petrográfico 7. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-51144-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP.

Son pastas carbonatadas, ricas en Ca (fig. 163). Tiene un sistema bimodal de grano, donde la chamota es el elemento mayoritario, aunque la particular presencia de microforaminíferos en la pasta ha llevado a tratarla como un grupo petrográfico aparte. También se observa cuarzo mono-cristalino y poli-cristalino. Éste presenta forma redondeada, frecuente en formaciones sedimentarias (Albero, 2011). Estas pastas también están muy impregnadas de óxidos de hierro. Como elementos

accesorios aparecen plagioclasas, feldespatos y moscovitas. Esta muestra también contiene fragmentos de calcita cristalina de tamaño muy pequeño (<5µm), aunque se encuentran muy alterados por los efectos del calor (fig. 167, a y b).

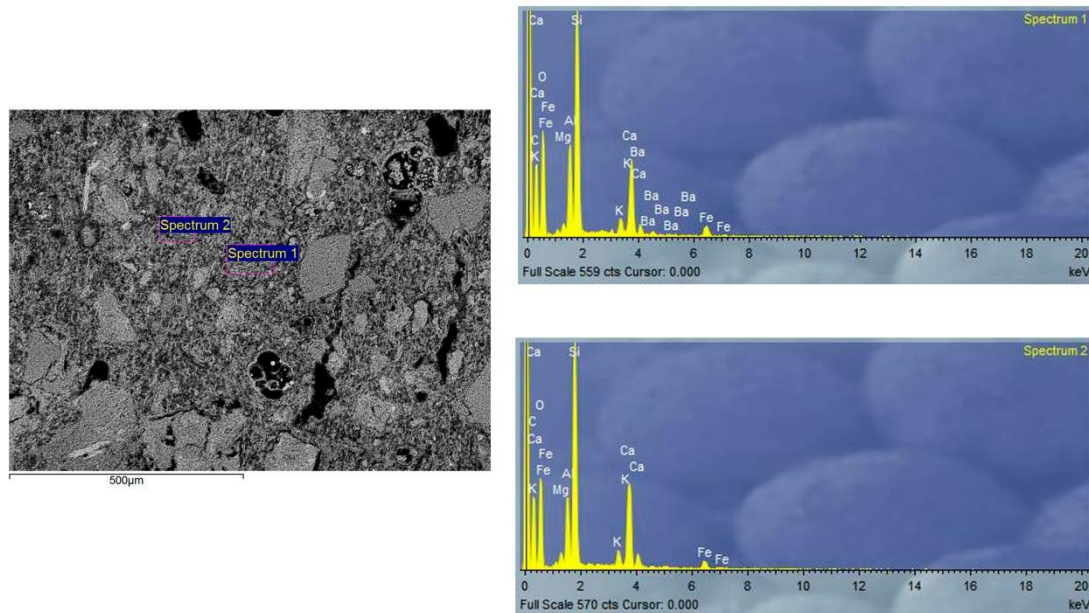


Fig. 166- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-51144-1. Pasta rica en Ca donde se aprecian restos de foraminíferos.

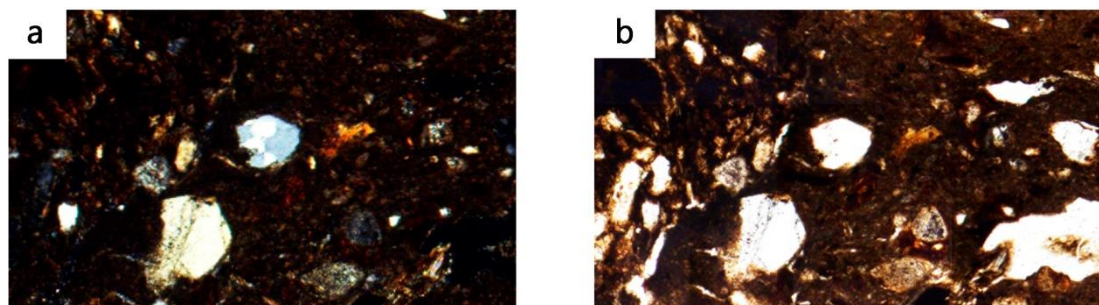


Fig. 167- a) Calcita cristalina (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP.

Los fósiles que se observan se corresponden con foraminíferos planctónicos, característicos de medios de mar abierto (Albero, 2010: 262), siendo muy abundantes las especies de Globorotalia (fig. 168, a y b), aunque también aparecen gasterópodos (fig. 168, c-f). En la mayoría de estos microorganismos, el carbonato cálcico que los compone se encuentra en una fase intermedia de descomposición, es decir, su destrucción no se ha producido totalmente sino parcial, por lo que las temperaturas alcanzadas de esta vasija se encuentran entre los 650 y los 800°C (Albero, 2010: 206).

La baja actividad que presentan esta matriz y el alto grado de alteración de algunos minerales también son indicativos de que ha alcanzado tales temperaturas.

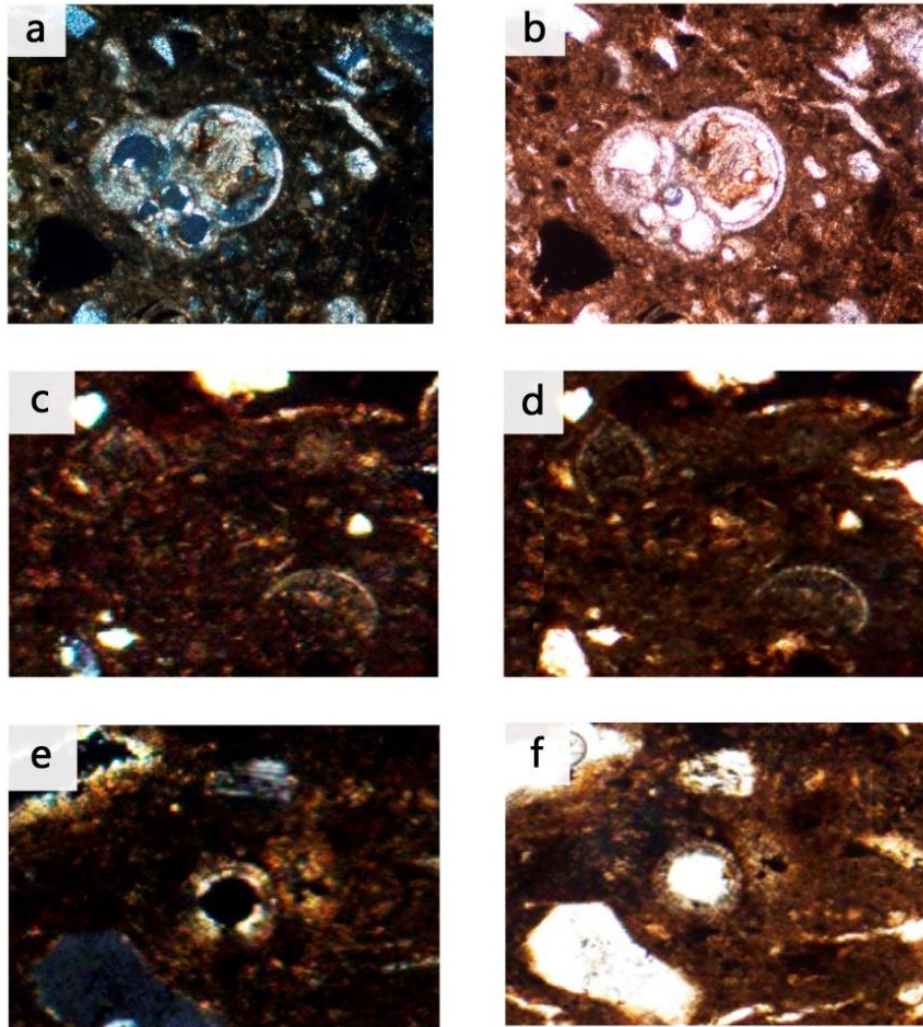


Fig. 168- Imagen de detalles. a) Globorotolia e impregnaciones de óxidos de hierro (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) gasterópodos (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) oolito formado por la precipitación de carbonato; f) misma imagen (e) en LPP.

La matriz de esta muestra presenta un núcleo marrón, mientras que el exterior y el interior son negros. Los granos se distribuyen de forma caótica en la pasta y con una orientación indeterminada. Presenta nódulos de arcilla.

Grupo Petrográfico 8 (GP8)

En este grupo se han incluido aquellas muestras que tienen en común una matriz rica en coprolitos (fig. 169, a-f), en algunas ocasiones carbonizados. La identificación de

este tipo de elementos ha podido realizarse gracias a la existencia de fitolitos de sílice, esferolitos de calcio, drusas y diatomeas, que suelen estar contenidos en las heces debido a la ingesta de vegetales (Polo, 2010).

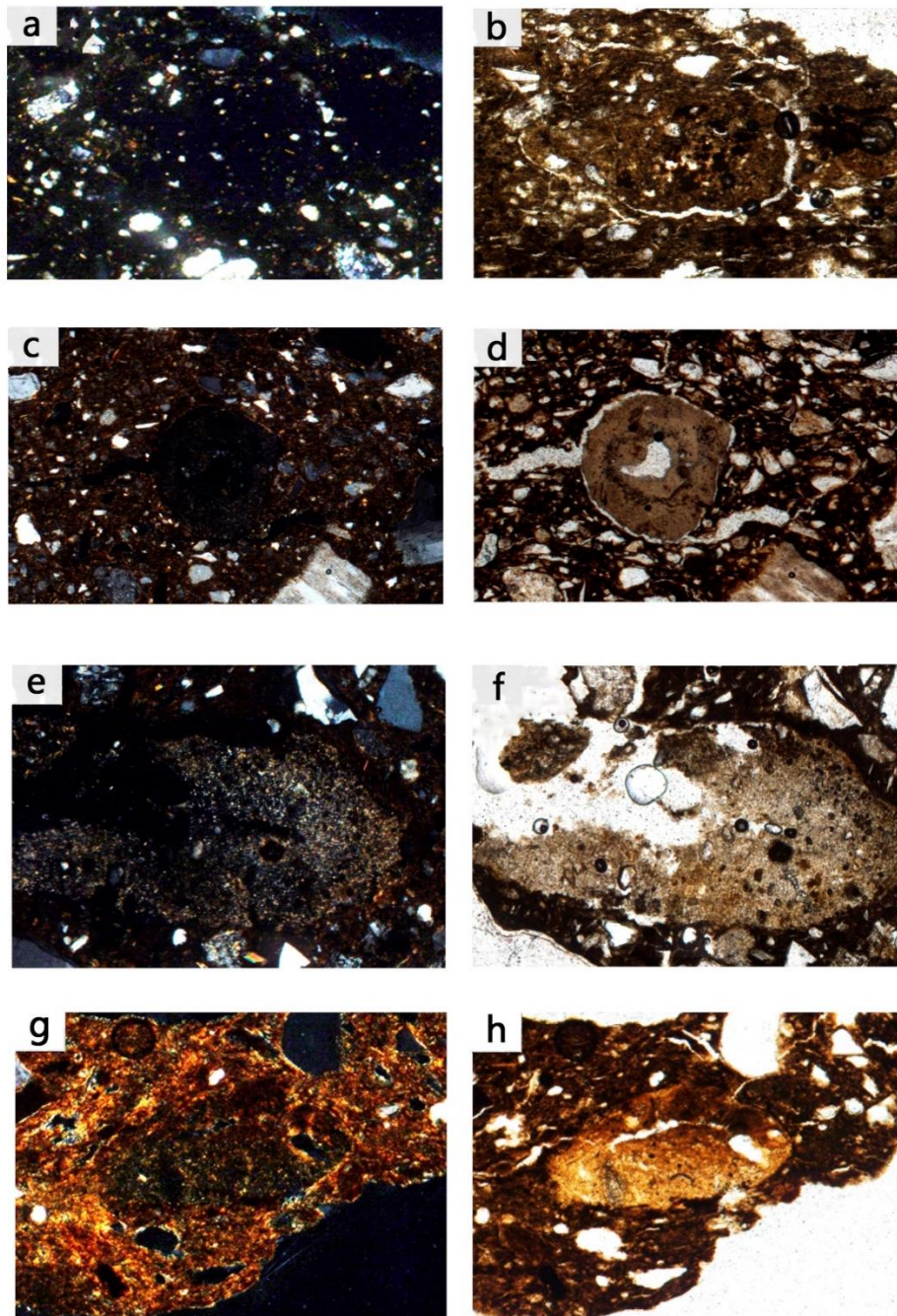


Fig. 169- Restos de coprolitos en la parte central de las imágenes donde se aprecia en su interior restos de fitolitos, esferolitos de calcio, peloides y/o diatomeas. a) BE-1016-1 (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-6360 (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-10329 (imagen en NXL a 10x). f) misma imagen (e) en LPP; g) BE-6134-1 (imagen en NXL a 20x); h) misma imagen (g) en LPP.

Dentro de este grupo se han distinguido hasta tres subgrupos (fig. 170). Las diferencias entre estos radican en la relación entre fracción fina+gruesa+poros/estrías, así como en el tipo, la forma y la cantidad de los antiplásticos que comparten espacio con los restos orgánicos que caracterizan a estas matrices.

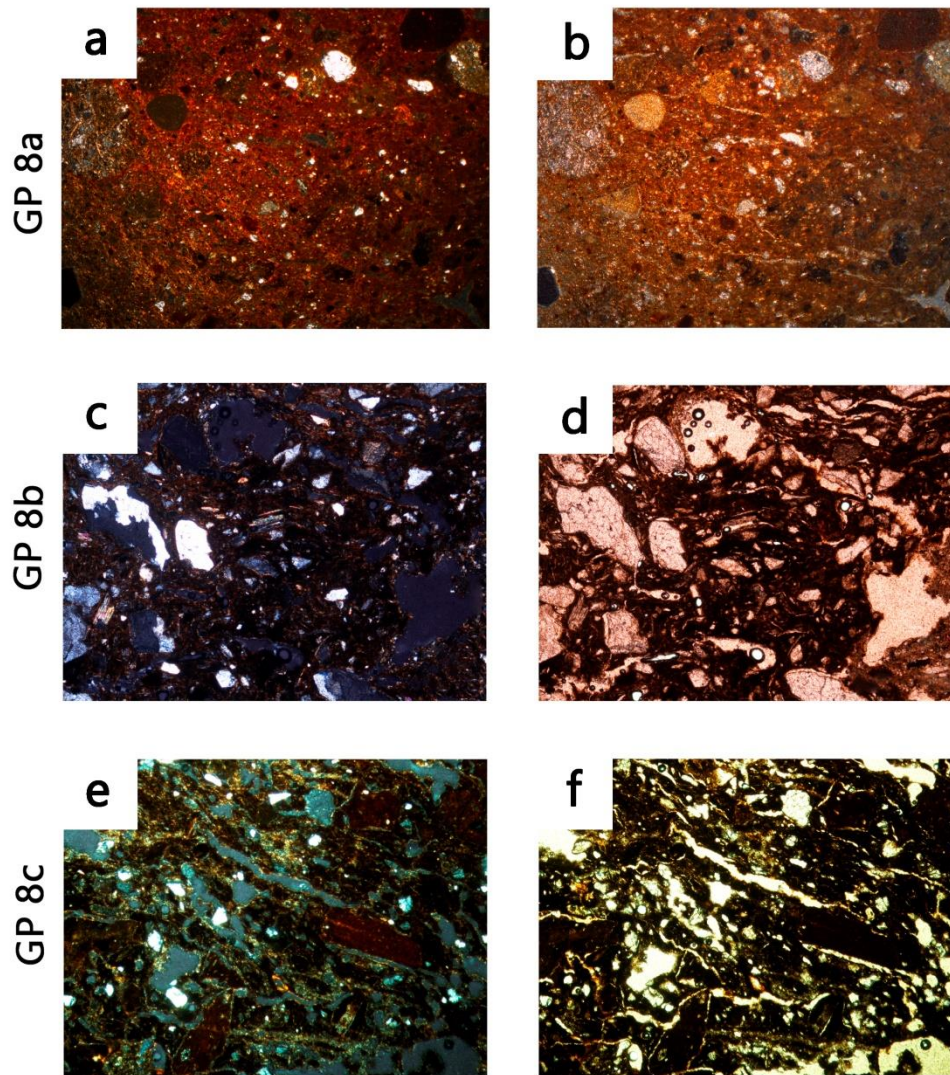


Fig. 170- Ejemplos del Grupo Petrográfico 8. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-4422-9 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-10329 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-6134-1 en NXL; f) misma imagen (e) en LPP.

Las observaciones a través de MEB-EDX confirmaron los datos anteriormente mencionados. En la fig. 171 se observa la presencia de una pasta muy porosa y con alta presencia de elementos orgánicos, donde destacan bandas intensas de Ca y P.

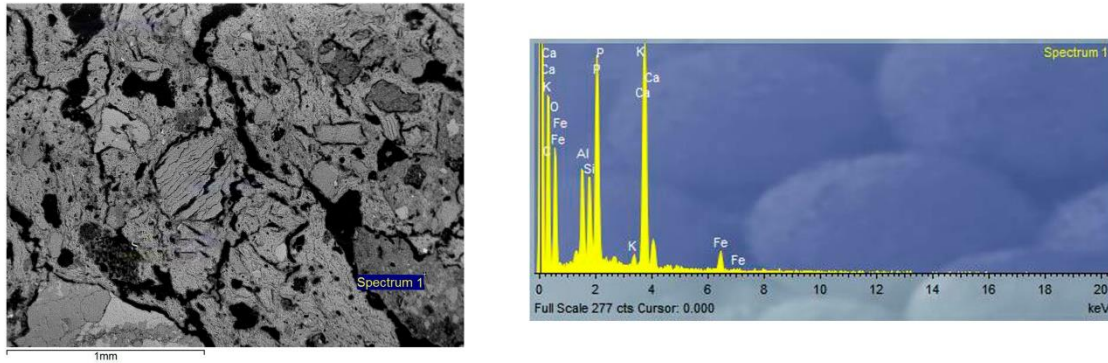


Fig. 171- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-6134-1. Pasta rica en Ca y P asociada a la presencia de materia orgánica (coprolitos).

GP 8a

Compuesto por nueve ejemplares con baja fracción gruesa (<10 %) y alta cantidad de fracción fina (>70 %), y estrías y poros por debajo del 30 %. La fracción fina contiene minerales de menos de 100 μm que presentan formas redondeadas y subredondeadas que pueden proceder de la propia arcilla de origen. Estas partículas se corresponden con cuarzos mono-cristalinos, feldespatos (ortosa) y plagioclasas (albita). Por otro lado, la fracción gruesa está formada por chamota o esquisto que sí han sido añadidos. Estas matrices están muy impregnadas de óxidos de hierro. Como mineral accesorio aparece circón. Las partículas suelen distribuirse de forma ordenada en la matriz y paralelas a la superficie, a excepción de la muestra BE-4422-9.

Esta materia prima tiene una partícula muy fina, posiblemente perteneciente a materiales detríticos. La pasta es muy caótica, con diferentes coloraciones y texturas dentro de la misma debido a esa mezcla entre arcilla y excrementos, lo que ha provocado a su vez la formación de nódulos de arcilla producidos por una mezcla poco uniforme. Debido a esta mezcla, las coloraciones dentro de la misma son muy variadas, con partes más oscuras (marrones, negras) y otras más claras (beige). Son pastas isotrópicas.

GP 8b

Este grupo está formado por dos ejemplares (BE-10329, BE-26206). Hay un equilibrio entre fracción fina (40 %) y gruesa (40 %) y mayor presencia de poros y estrías que en

el grupo anterior (>30 %). Los minerales principales están integrados por cuarzo monocristalino y policristalino y feldespatos potásicos. Estos presentan formas angulosas y heterométricas, con tamaños que pueden alcanzar los 2 mm, factores que inducen a pensar en que estos minerales han sido agregados a la arcilla. De forma accesoria se encuentra moscovita. La BE-26206 contiene además inclusiones óseas en la matriz (fig. 172), aunque en un porcentaje menor del 10 %.

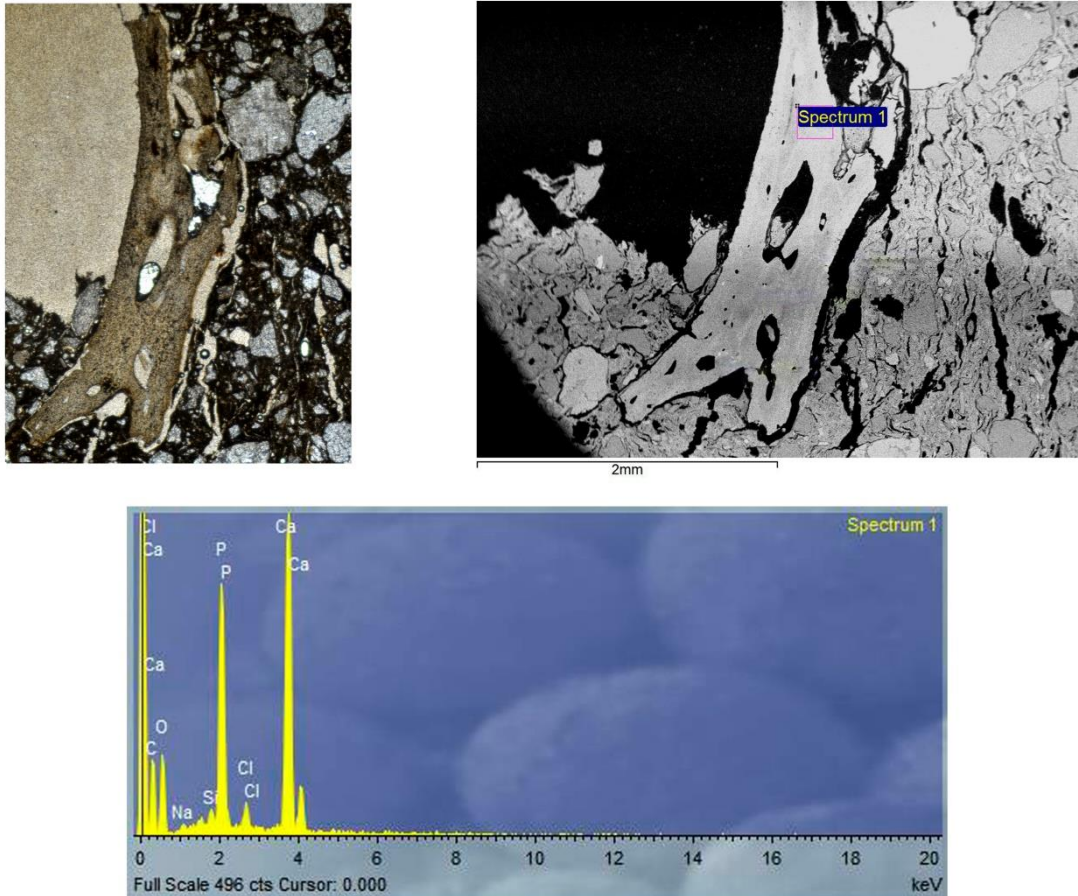


Fig. 172- Fragmento de hueso en la matriz de la muestra BE-26206. a) Imagen en lámina delgada en LPP a 3.2; b) Imagen en MEB-EDX.

GP 8c

Constituido por una muestra (BE-6134-1) donde se ha agregado chamota. Ésta no ha sido incluida dentro del GP 6 dada la particular presencia de heces que ha llevado a considerarla como una fábrica aparte. Predomina la fracción gruesa (40 %) sobre la fina (20 %) y tiene una alta cantidad de poros y estrías (40 %). También presenta vacuolas en toda la matriz, que han podido formarse durante la cocción o por el uso

reiterado de esta olla. Esta pasta contiene un bajo porcentaje en antiplásticos minerales por lo que posiblemente se haya añadido chamota para otorgarle mayor consistencia a la pasta. Estos minerales se componen fundamentalmente por cuarzo monocristalino y plagioclasas de formas redondeadas y un tamaño de grano inferior a 100 μm . Como elemento accesorio aparece esquistos. Los granos se disponen de forma caótica en la matriz y con una orientación indeterminada. La matriz tiene baja actividad y presenta un núcleo negro, mientras que las zonas del exterior y del interior son marrones.

Resultados del análisis de FRX: Los Grupos Químicos (GQ)

Los resultados del análisis por FRX indican la composición química elemental de las diferentes muestras, aunque al ser una información compleja de interpretar se han seleccionado determinados elementos químicos, como se desarrolló en el apartado metodológico, los cuales se sometieron a un ACP que permitiera obtener los diferentes GQ.

El ACP permite reducir el número de datos a partir de la correlación entre los diferentes atributos, con lo cual se obtienen nuevas variables denominadas *componentes*. Estas componentes se ordenan por la cantidad de varianza (vt) que describen.

Los resultados obtenidos de la extracción de estas componentes ponen de manifiesto que las cinco primeras componentes son las que mayor información aportan, sumando el 72,71 % de la vt (tab. 23).

En la tabla de covarianzas (tab. 23) se observa que la componente 1 es la que mayor peso tiene sobre el resto, explicando el 26,25 % de la vt de los datos. La matriz de componentes rotados (tab. 24) indica que en esta primera componente los elementos de mayor peso han sido Fe, Mn y Ti, los cuales se relacionan de forma positiva entre ellos, aunque de forma negativa con el Si. La componente 2 explica el 14,47 % de vt y en ésta los elementos definitorios han sido Rb, K y Zr. La componente 3 constituye el

13,04 % de la vt y en ella sobresalen los metales pesados de Pb y Cu. En la componente 4, con un 10,27 % de la vt, existe una relación positiva entre el Si y el Al. Por último, la componente 5 representa el 8,70 % de la vt y en ella se han asociado de forma positiva los elementos Ca y Sr, que suelen relacionarse entre sí (Pollard y Heron 1996).

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	3,413	26,251	26,251	3,413	26,251
2	1,882	14,476	40,726	1,882	14,476
3	1,691	13,004	53,730	1,691	13,004
4	1,336	10,274	64,005	1,336	10,274
5	1,131	8,703	72,707	1,131	8,703
6	0,946	7,276	79,984		
7	0,694	5,340	85,324		
8	0,570	4,383	89,707		
9	0,388	2,982	92,689		
10	0,346	2,661	95,350		
11	0,267	2,051	97,401		
12	0,186	1,429	98,830		
13	0,152	1,170	100,000		

Tab. 23- Varianza total del análisis mediante ACP donde se observa el % de varianza de las componentes obtenidas.

Matriz de componentes rotados					
	Componente				
	1	2	3	4	5
Si	-0,607	0,309	-0,111	0,590	-0,042
Al	0,088	-0,041	-0,023	0,903	0,003
Zr	0,003	0,634	-0,125	-0,168	0,005
Sr	0,387	0,259	0,008	-0,157	0,705
Rb	-0,184	0,833	0,201	0,173	0,011
Pb	0,037	0,085	0,900	-0,046	-0,004
Zn	0,624	-0,085	0,114	0,198	-0,043
Cu	-0,012	-0,060	0,898	0,001	-0,034
Fe	0,900	-0,077	0,033	-0,139	0,030
Mn	0,756	0,161	0,030	-0,023	0,173
Ti	0,781	-0,247	-0,141	-0,050	-0,099

Ca	-0,177	-0,220	-0,046	0,065	0,860
K	-0,112	0,660	0,023	0,522	-0,131

Tab. 24- Matriz de componentes donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis químico. En azul y negrita, se han destacado los elementos químicos de mayor peso en cada una de las componentes.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que las componentes que mejor permiten clasificar los diferentes grupos químicos eran la 1 y la 4, que suman el 36,52 % de vt. En éstas es donde se han observado relaciones positivas y negativas de gran interés entre elementos, que permitirán establecer asociaciones sólidas entre grupos. Los elementos incluidos en estas componentes son muy característicos en cerámicas y han sido muy empleados en otros estudios para la creación de los GQ (Albero, 2011).

El diagrama obtenido del análisis de estas dos componentes (fig. 173), muestra una gran concentración de elementos en la parte central, donde se sitúan aquellas muestras con tendencia a bajas de cantidades Fe (por debajo del 2 %). Por otro lado, conforme se asciende a la parte superior del diagrama, las cantidades Fe aumentan (por encima del 3 %). Los valores de Mn y Ti son más cambiantes y presentan diferentes concentraciones, aunque en la parte superior tienden a situarse aquellos ejemplares con mayores cantidades de Ti o de Mn. Asimismo, aparecen cinco muestras que difieren en composición con los dos grandes grupos observados.

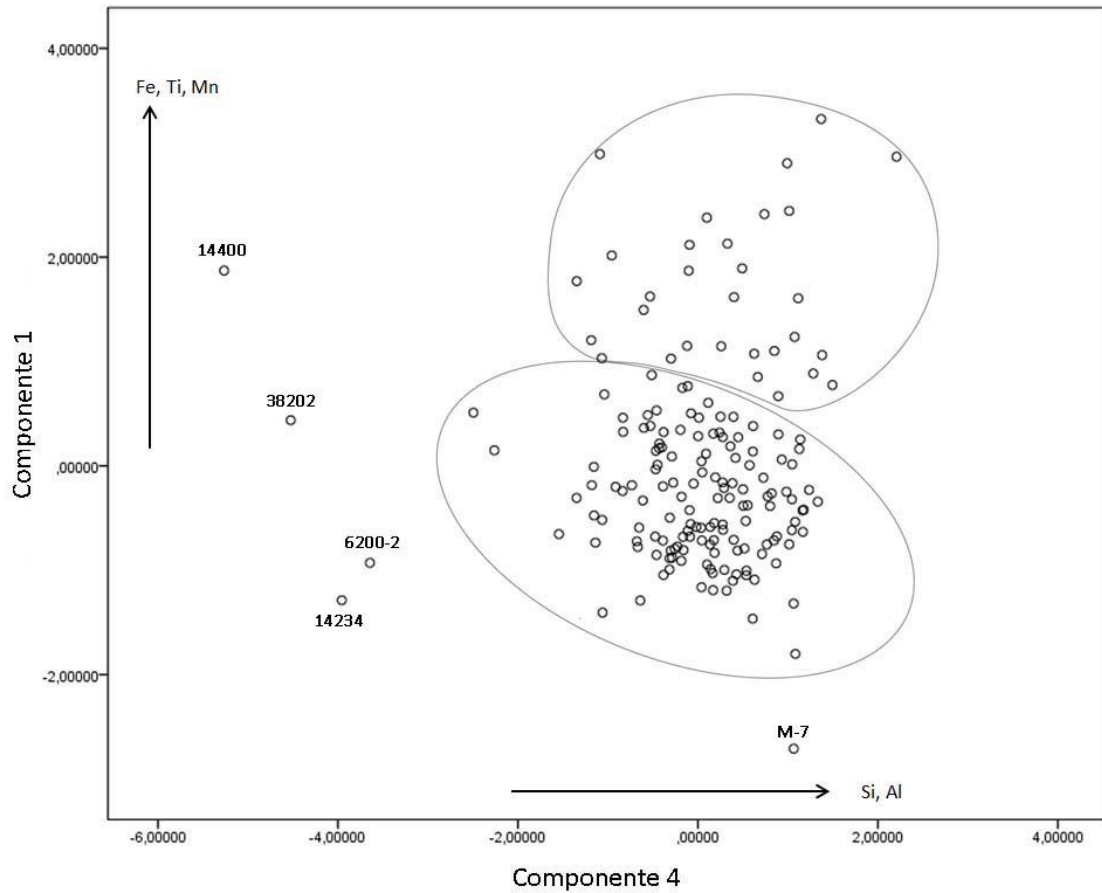


Fig. 173- Diagrama con las componentes 1 y 4 obtenidas en el ACP donde se aprecian dos grandes grupos químicos.

Por otro lado, son de especial interés las componentes donde han tomado peso los elementos Ca-Sr (componente 5) y Pb-Cu (componente 3), pues parecen apuntar a dos grupos de muestras con características particulares y diferenciadas de los grupos centrales. El Ca y el Sr son elementos litogénicos asociados con materiales carbonatados y que pueden estar relacionados con muestras de diferente composición a la que presentan la mayoría de las cerámicas estudiadas. Por otro lado, en el caso del Pb y el Cu, son metales pesados cuyas altas proporciones pueden asociarse en el caso de Peñalosa con la actividad metalúrgica. Por ello, estas componentes se han representado en dos diagramas diferenciados, pues en el gráfico de las componentes 1 y 4 (fig. 173) estas muestras peculiares no se destacan, ya que el resto de elementos tienen valores parecidos a los grandes grupos establecidos, a excepción de la M-4. En estos diagramas, se ha empleado la componente 4 como referencia, pues los valores de Al y Si son los que menos variabilidad o desfase numérico introducían en los datos

estadísticos y donde los elementos minoritarios no desvirtuaban las agrupaciones. Así, en un diagrama (fig. 174) se han empleado la componente 4 y la componente 5 (18,97 % de vt) con el fin de discriminar aquellas muestras con alta presencia de Ca y Sr. En otro diagrama se han utilizado la componente 3 y la componente 4 (23,27 % de vt) (fig. 175), donde se han agrupado aquellos ejemplares con mayores cantidades de elementos pesados (Cu y Pb). Pese a que estas muestras han recibido un tratamiento diferenciado, han sido representadas también en el diagrama de las componentes 1 y 4 (fig. 173), pues es interesante tener en cuenta la relación con respecto al resto de elementos químicos contenidos en éstas y que son comunes al resto de grupos (Fe, Mn, Ti, Al, Si, etc.). Estos elementos pueden aportar información acerca de la adición de determinadas partículas a la arcilla.

Partiendo de lo anterior, en el diagrama con las componentes 4 y 5 (fig. 174), se aprecian dos grupos diferenciados del gran conjunto central. Uno en la parte superior, formado por cuatro muestras con un alto contenido en Ca (por encima de los 50000 ppm), y otro en la parte inferior con dos muestras de proporciones bajas en Ca pero altas en Sr (180-190 ppm). Las muestras situadas fuera de los círculos no contienen Ca o muestran cantidades muy bajas de este elemento, cuya presencia se puede deber a factores postdeposicionales, fruto de concreciones o rehidrataciones de la vasija⁶⁹.

⁶⁹ Ha sido demostrado que se forman concentraciones de Ca en la superficie de las vasijas por lixiviados subsuperficiales cuando la muestra está enterrada y que pueden alterar el análisis (Schewdt *et al.*, 2004).

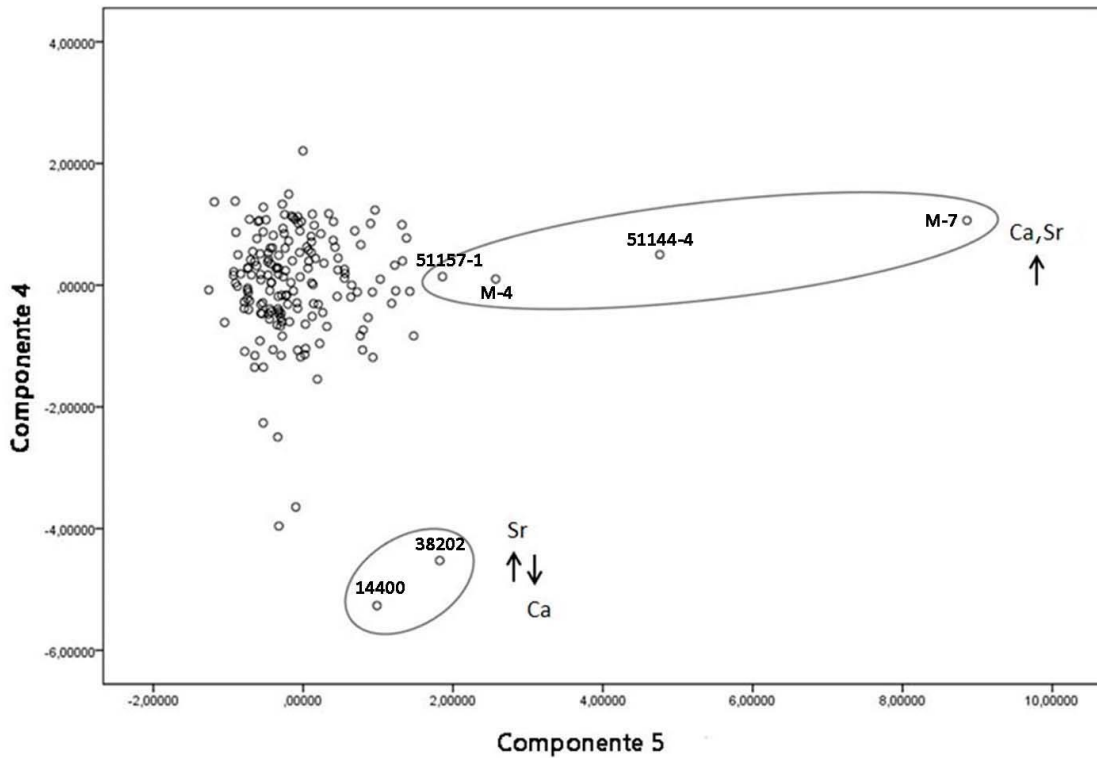


Fig. 174- Diagrama con las componentes 4 y 5 obtenidas en el ACP. El círculo superior señala las muestras con mayor contenido en Ca y Sr y el círculo inferior indica aquellas muestras con alto contenido en Sr pero más bajo en Ca.

Por último, en el diagrama con las componentes 4 y 3 (fig. 177) destacan aquellas muestras con alta presencia de Pb y Cu, la cual puede estar relacionada con el contenido de minerales metálicos en estas vasijas, asociados a actividades metalúrgicas. En este gráfico se observa cómo sobresale un grupo de seis muestras, donde los valores de Cu y/o Pb son muy superiores a la media (hasta 9000 ppm).

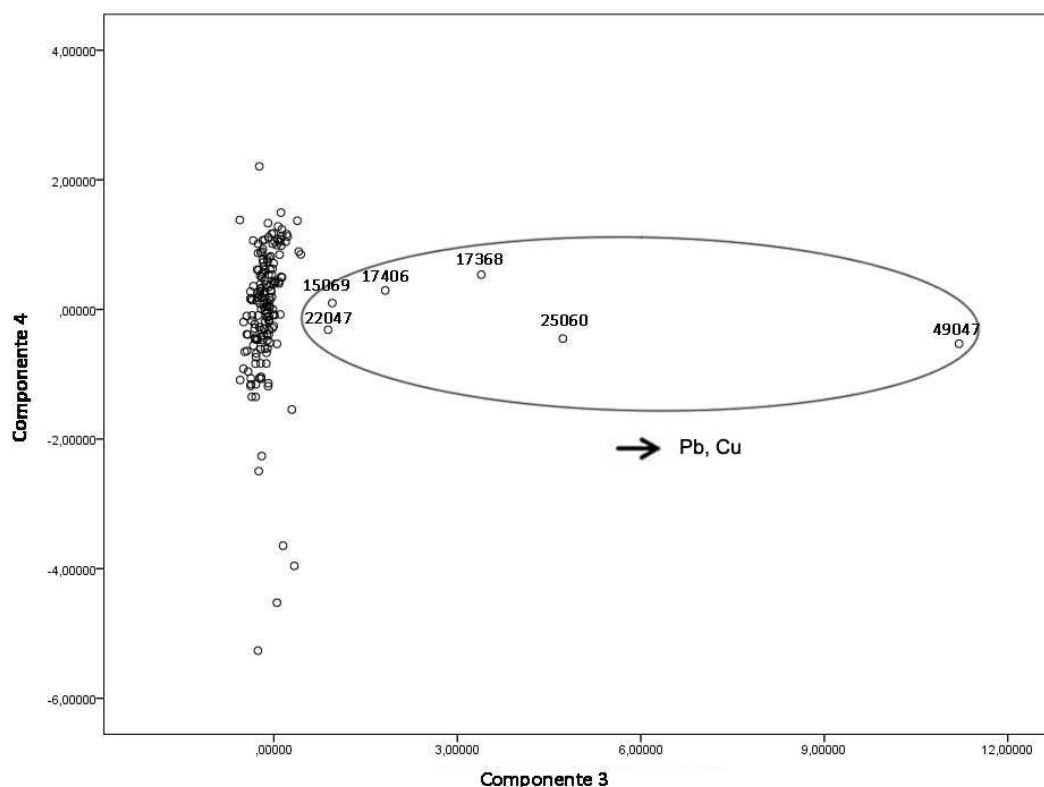


Fig. 177- Diagrama con las componentes 3 y 4 obtenidas en el ACP. En el interior de la elipse, las muestras con mayor contenido en Pb y Cu.

Finalmente, la componente 2 no se ha empleado para establecer agrupaciones, pues las diferencias en los valores de los elementos químicos de peso en esta componente eran bastante homogéneas en el conjunto de muestras y no permitía realizar agrupaciones claras.

Gracias a la aplicación estadística, se han podido realizar agrupaciones de muestras con características químicas similares. Estos grupos se ha denominado *Grupos Químicos*⁷⁰ (GQ).

Los grupos se han obtenido a partir del análisis estadístico de ACP. En este análisis, las componentes que han ayudado a realizar dichas agrupaciones han sido la 1 y la 4, representadas en el diagrama de dispersión de puntos con estas componentes (fig. 178). A partir de este análisis, se han obtenido hasta 10 GQ diferentes. Estos se han organizado de la siguiente manera. En los grupos del 1 al 6, las agrupaciones se han

⁷⁰ Esta denominación ya ha sido empleada en otros trabajos como el de Guirao (2014).

realizado en base a la mayor o menor presencia de Fe, Mn y Ti. Los grupos 7 y 8 se han caracterizado por los bajos niveles de Al y Si.

Por otro lado, las piezas cerámicas que componen los GQ 9 y 10 son especiales por contener valores de Ca, Sr, Pb y Cu mayores al del resto de grupos, lo que obligó a tratarlas estadísticamente de forma particular, como se desarrolló en el apartado de metodología. Así, el GQ 9 se caracteriza por sus niveles más altos de Ca y Sr. Por otro lado, el GQ 10 se define por la alta cantidad de Pb y/o Cu.

Tan sólo una muestra de un sedimento (M-7), que se representa en la parte inferior derecha del diagrama de la fig 178, no ha sido clasificable por no guardar relación con ninguna de las muestras cerámicas analizadas.

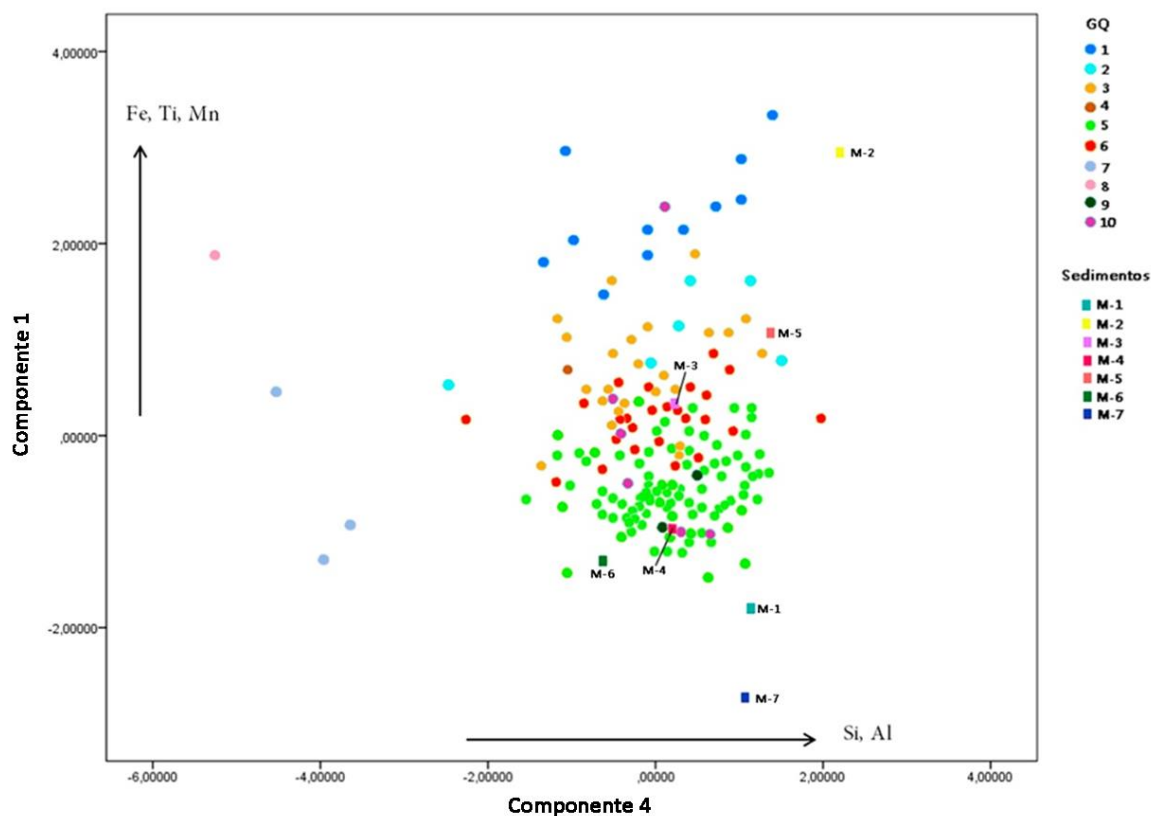


Fig. 178- Diagrama con las componentes 1 y 4 obtenidas en el ACP con los diferentes GQ obtenidos y su relación con los sedimentos muestreados.

Los valores de los elementos mayoritarios y minoritarios de los GQ han sido sintetizados en un gráfico donde se observa el promedio de los elementos dentro de

cada GQ⁷¹ (fig. 179). Asimismo, se ha confeccionado una tabla con las principales características químicas que han definido a cada uno de los GQ (tab. 25).

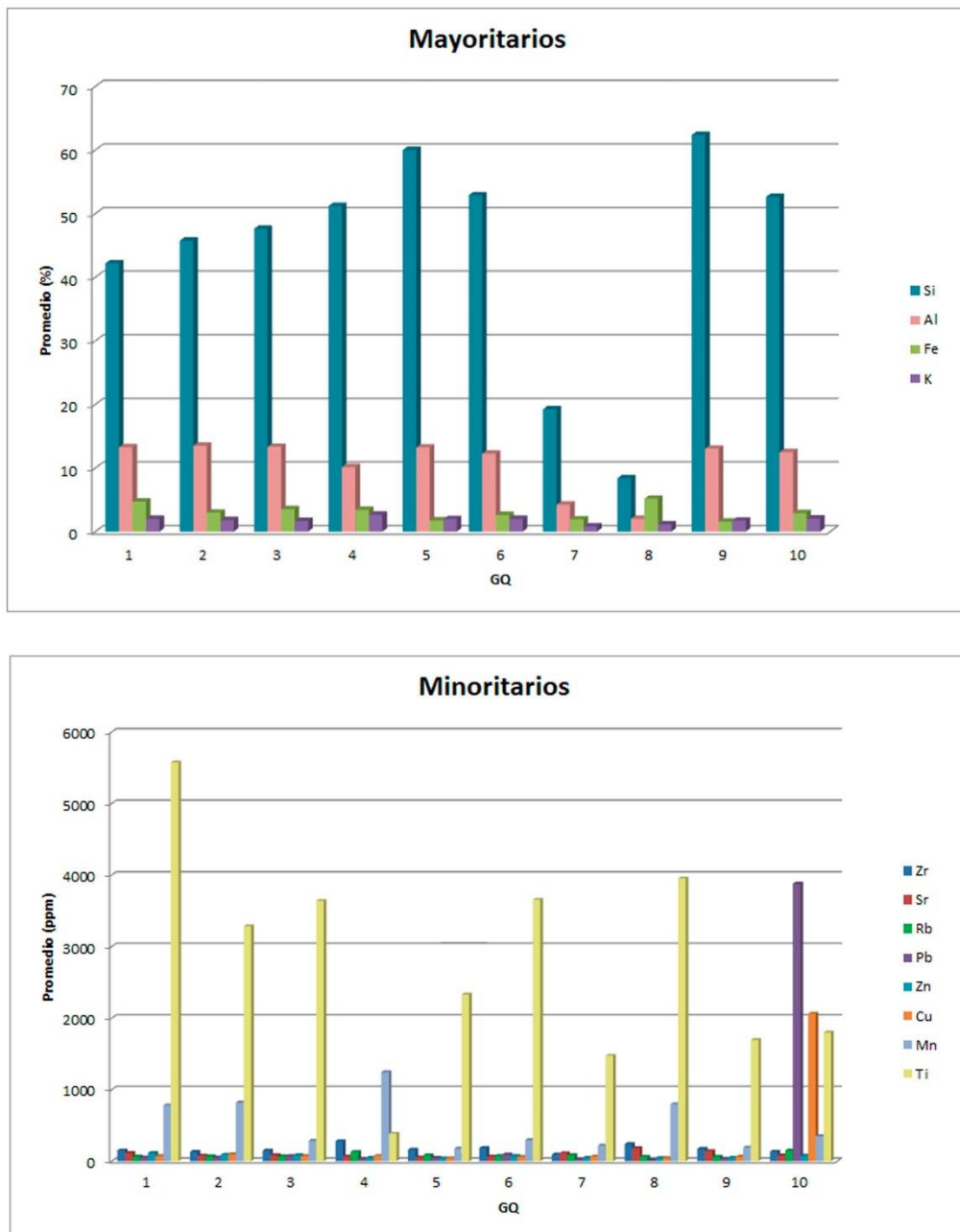


Fig. 179- Promedio de los elementos mayoritarios y minoritarios que caracterizan a los GQ.

⁷¹ De este gráfico se ha tenido que eliminar el Ca ya que sus elevados valores con respecto al resto de elementos no permitían observar con claridad las variaciones entre estos.

GQ	Características generales
1	Fe (4-5 %), Ti (ente 4000-9000 ppm), Mn (500-1000 ppm)
2	Fe (2-3 %), Ti (2000-4000 ppm), Mn (500-1000 ppm)
3	Fe (3-4 %), Ti (2000-4000 ppm), Mn (100-500 ppm)
4	Fe (3 %), Ti (300 ppm), Mn (3000 ppm)
5	Fe (1-2 %), Ti (600-3000 ppm), Mn (40-400 ppm)
6	Fe (2 %), Ti (3000-5000 ppm), Mn (200-400 ppm)
7	Si (<20 %), Al (<6 %)
8	Si (8 %), Al (2 %)
9	Ca (>50000 ppm)
10	Cu (900-5000 ppm), Pb (700-12000 ppm)

Tab. 25- Características químicas de los GQ.

Para la creación de los GQ se han tenido en cuenta aquellos elementos que han determinado grandes diferencias entre los mismos. Sin embargo, existen otros elementos (Zr, Rb, Zn, K) que, debido a sus pequeñas variaciones, no permiten realizar grandes diferencias entre grupos, por lo que no han sido tenidos en cuenta para la creación de éstos.

A continuación, se describen las características químicas que han definido a cada uno de los GQ obtenidos a partir de las aplicaciones estadísticas.

Grupo químico 1 (GQ1)

Este grupo formado por 12 muestras se caracteriza por la elevada presencia de Fe (4-5 %) y Ti (4000-9000 ppm), que hace situarlo de forma diferenciada del resto de GQ en la parte superior del diagrama (fig. 178). Sin embargo, el Mn muestra cantidades bajas en relación con otros GQ, como el 5, 6 o 7. Los elementos mayoritarios se encuentran entre el 33-52 %, en el caso del Si, y entre 10-20 % en el caso del Al. La composición

química de este grupo es similar a la del sedimento M-3, aunque éste tiene cantidades ligeramente superiores de Al (20 %).

Grupo Químico 2 (GQ2)

Grupo formado por seis muestras, donde los valores de Fe (2-3 %) y Ti (2000-4000 ppm) descienden con respecto al grupo 1. Sin embargo, el Mn mantiene cantidades parecidas a los de aquel (500-1200 ppm). Las proporciones de los elementos en este grupo se asemejan a los del sedimento M-5, aunque las cantidades de Mn se reducen, lo que puede estar relacionado con alguna transformación o alteración de la arcilla durante el proceso de fabricación cerámica. Dentro de este grupo, es destacable la composición que presenta una vasija considerada tipológicamente como “crisol” (BE-42232) y que se representa distanciada del grueso del grupo, en la parte central izquierda del mismo. En ésta, los valores de Zr son ligeramente mayores con respecto al resto de vasijas (200 ppm), así como los de Pb (100 ppm). Sin embargo, creemos que estos valores podrían guardar más relación con la zona de extracción de la materia prima que con la propia utilización de esta vasija en labores metalúrgicas, pues las vasijas que han sido empleadas para fundición han demostrado, en este trabajo, presentar valores de metales pesados (Cu y Pb) de hasta 12000 ppm.

Grupo Químico 3 (GQ3)

Grupo de 25 muestras con valores más bajos de Mn (100-500 ppm). Sin embargo, el Fe (3-4 %) y el Ti (2000-4000 ppm) son similares a los grupos anteriores.

El sedimento M-5 es el que más relación guarda con la composición de este grupo, aunque las proporciones de Ti (5000 ppm) y Mn (200 ppm) de éste son algo mayores.

Grupo Químico 4 (GQ4)

Formado por un ejemplar (BE-17316) que presenta bajas cantidades de Ti (300 ppm) y altas de Mn (1000 ppm) y Fe (3 %). Se sitúa en la parte central del diagrama (fig. 178), cercano al GQ 3 por sus mayores cantidades de Fe. Las cantidades de Mn y Fe se

pueden justificar en estas pastas por la cantidad de óxidos de Fe y Mn y menas metálicas detectadas a través de petrografía. Además, presenta cantidades destacables de Zr (200 ppm) que puede relacionarse con algunas menas metálicas concretas como el circón.

Grupo Químico 5 (GQ5)

Este grupo se caracteriza por tener valores medios de Mn, por debajo de los 100 ppm (40-400 ppm). Las cantidades de Fe también son más reducidas que en los grupos anteriores, oscilando entre el 0,59 y el 2 %. El Ti suele ser variable, aunque también se encuentra en proporciones altas (600-2000 ppm). Este GQ es el que mayor densidad de vasijas agrupa (86), de lo que se deduce que es la composición química más representativa de las producciones cerámicas de Peñalosa. Se sitúa en la parte inferior del diagrama (fig. 178), donde aparece la mayor concentración de muestras.

Los valores de estas vasijas guardan más relación con los sedimentos M-6 y M-1, que también tienen bajas proporciones de Mn (60-100 ppm), aunque las proporciones de Fe (0,59-1 %) y Ti (500-1000 ppm) son más variables en estos sedimentos.

Grupo Químico 6 (GQ6)

La composición de este grupo formado por 30 muestras es parecida a la del 5, aunque los valores de Ti tienden a ser mayores (3000-5000 ppm), eso hace situarlo en la parte central del diagrama, en un punto intermedio entre aquellas muestras con contenido más bajo de Fe y Mn y aquellas con porcentajes altos de este elemento (GQ 1, 2 y 3). Las proporciones de Mn se mantienen, al igual que el GQ 5, en un rango entre 100 y 400 ppm. Los valores de Fe se encuentran en torno al 2 %.

La composición de estas muestras guarda relación con la de los sedimentos M-2 y M-5, con proporciones altas de Ti entre 3000 y 5000 ppm y bajas de Mn (200-300 ppm).

Grupo Químico 7 (GQ7)

Grupo formado por tres muestras con baja cantidad de Si (16-22 %) y Al (2-6 %). Éstas se representan aisladas de los grandes grupos, a la izquierda del diagrama de dispersión de puntos (fig. 178), donde los valores de Si y Al son menores. A nivel general, todas estas muestras también contienen bajos valores de K (0,61-1 %).

Grupo Químico 8 (GQ8)

Se trata de una muestra (BE-14400), la cual se ha representado de forma aislada en el diagrama (en la parte superior izquierda) (fig. 178) al contar con muy bajas cantidades de Si (8 %) y Al (2 %). En petrografía se observó que esta muestra había sido muy alterada térmicamente, y en ella predominaban granos de plagioclasas de tamaño muy fino, con prácticamente ausencia de granos gruesos. Posiblemente, el levigado de la arcilla y la no adición de desgrasante redujera sobremanera la presencia de los elementos más gruesos en la arcilla (Polvorinos *et al.*, 2003). Por otro lado, esta muestra presenta altos valores de Zr (200 ppm) y Fe (5 %). A través de DRX se ha detectado circón en un 4 % que puede justificar los valores elevados de Zr (200 ppm) en la muestra. La alta cantidad de Fe puede deberse a la presencia de hematites y piroxenos en la muestra.

Grupo químico 9 (GQ9)

Las dos muestras de este grupo (BE-51157-1, BE-51144-4) destacan por los altos valores de Ca en ellas (> 50000 ppm). Éste está relacionado con la presencia de material micrítico, detectado a través de petrografía, y con las altas cantidades de calcita en DRX. Estas muestras aparecen en el diagrama de la fig. 178 cercanas a los GQ 5 y 6 al estar formado por cantidades similares de Si, Al, Fe, Mn y Ti. Sin embargo, como se mencionó en el apartado de metodología, con el fin de discriminar de forma más precisa las piezas con mayores proporciones de Ca del conjunto, el análisis realizado para las componentes 4 y 5 resultó más esclarecedor al otorgarle mayor peso a los elementos de Ca y Sr (fig. 174).

La composición de estas cerámicas se asemeja a la del sedimento M-4, aunque éste presenta valores un poco más altos de Zr (300 ppm) que los de las cerámicas (70-80 ppm). El sedimento M-7 difiere demasiado de las muestras cerámicas con respecto a las proporciones de Ca (200000 ppm), lo que hace descartarlo como posible zona de origen de la materia prima con la que se fabricaron las cerámicas aquí analizadas.

Grupo Químico 10 (GQ10)

En este grupo se han diferenciado seis muestras que destacan por la alta concentración de Pb y/o Cu. Al igual que ocurría en el GQ 10, éstas se representaron en un diagrama realizado con las componentes 3 y 4, donde estos elementos eran los de mayor peso, con el objetivo de diferenciar las piezas con mayores proporciones de Cu y Pb. Hay que señalar que en este diagrama (fig. 177) la pieza BE-15069 se distancia del resto en la parte derecha por tener mayores proporciones de Mn.

Como resultado se obtuvo que tres de ellas (BE-15069, BE-49047, BE-25060) presentan altas concentraciones de Pb (700-12000 ppm), así como de Cu (300-5000 ppm). En cambio, las otras tres (BE-22047, BE-17406, BE-17368) tienen mayores valores de Cu (900-3000 ppm) que de Pb (10-128 ppm).

La elevada presencia de estos metales pesados en las muestras induce a pensar en que éstos estén más relacionados con determinados aspectos funcionales de la vasija (posiblemente con actividades metalúrgicas) que con la propia zona de extracción de la materia prima. Además, no se ha registrado ningún sedimento con esas proporciones tan elevadas de metales pesados. Para comprobar esto, se utilizó como referencia un crisol (BE-49047) que presentaba indicios de uso, con el que poder estimar los valores de los elementos pesados presentes en la composición química de este tipo de recipientes. En este caso, las proporciones de Pb y Cu son ligeramente superiores con respecto a las otras cinco vasijas analizadas: Pb (12000 ppm), Cu (5000 ppm). Pese a esto, el resto de cerámicas también muestran valores muy altos de estos elementos que llevan a considerar su uso en algún momento para labores de metalurgia.

El resto de los componentes químicos de estas vasijas están en consonancia con las de otros GQ, como el 3, el 5, el 6, el 7 o el 1, como se puede apreciar en el diagrama de las componentes 1 y 4 (fig. 178). Por lo tanto, la fabricación de estas vasijas tuvo que seguir un proceso similar a la del grueso del conjunto analizado.

Resultados del análisis de las decoraciones de pasta blanca

El análisis de μ EDFRX y FTIR-ATR ha permitido una buena aproximación a la composición y el tipo de material empelado en los rellenos de pasta blanca de las decoraciones de las vasijas protocogotas. Así, se han definido dos tipos de producciones de estos rellenos: una con hueso y otra presumiblemente con caolinita. A continuación, se describirán los resultados obtenidos en cada una de las técnicas.

Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μ EDFRX). Análisis de superficies.

En cuatro de los fragmentos analizados (BE-144, BE-28570, BE-28497-2, BE-28508-1) es destacable la concentración de P y Ca en las incrustaciones de pasta blanca, mientras que en el resto de la superficie cerámica los elementos que predominan son el Al y el Si (fig. 180). En este mapeo se observan las diferencias elementales entre el relleno blanco y el resto de la cerámica, donde los elementos predominantes (Ca y P) se asocian posiblemente a un compuesto de naturaleza ósea.

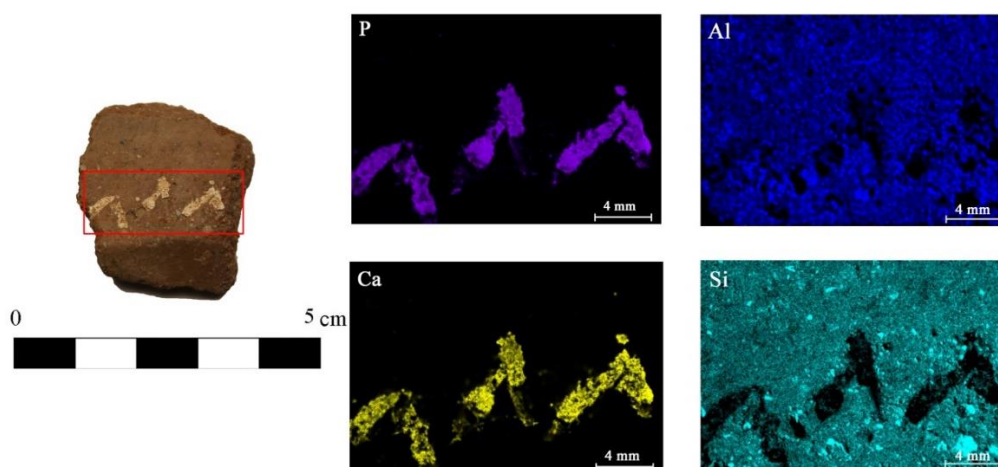


Fig. 180. Elementos químicos más relevantes detectados en el mapeo de la pasta Be-144. El P y el Ca se concentran en la decoración de pasta blanca y el Al y el Si en la pasta cerámica.

El resto de elementos (Ti, Mg, Cl, K, Fe, S, Na) o aparecen diseminados por toda la pasta cerámica, al formar parte de la propia naturaleza de la arcilla, o no se han detectado a través del mapeo debido a la baja cantidad de los mismos.

La muestra BE-219-1 presenta, gracias al análisis de superficie por μ EDXRF, una composición claramente diferente a la del resto de muestras. En la pasta blanca de esta cerámica hay ausencia de P y Ca y su composición no difiere sobremanera de la pasta cerámica al ser otro tipo de arcilla, pero de coloración blanca. Como dato destacable, existe una mayor concentración de Al y Si en la decoración blanca que permite asociarla a otro tipo de material no óseo (fig. 181). El resto de elementos que forman la pasta blanca (Ti, Mg, Cl, K, Fe, S, Ca, Na) no se han detectado a través de mapeo por μ EDFRX con tanta intensidad debido a la baja cantidad de los mismos.

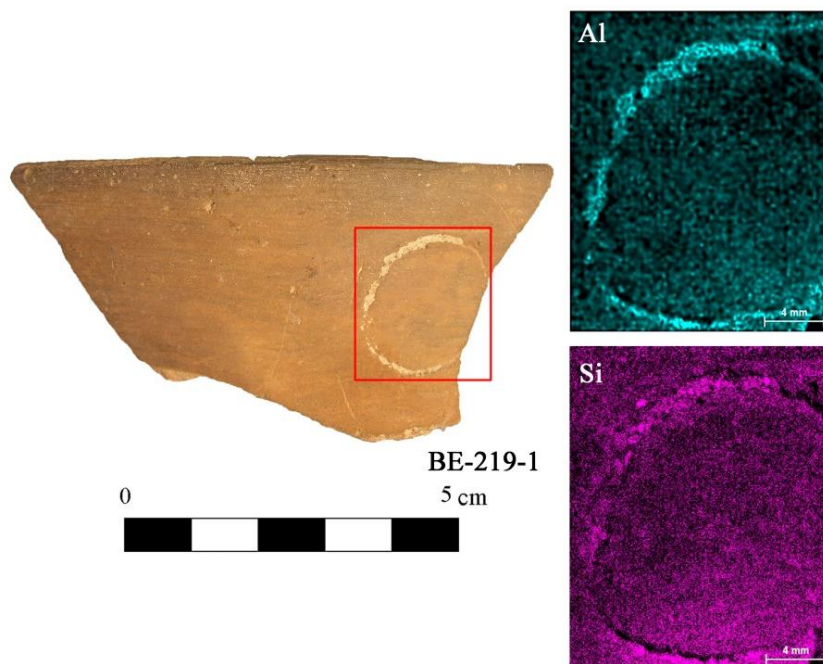


Fig. 181- Elementos químicos más relevantes (aluminio y silicio) del análisis de superficie por EDXRF de la cerámica BE-219-1.

Microfluorescencia de rayos X por energía dispersiva (μ EDFRX). Análisis puntual.

Tal y como mostraba el mapeo elemental, los resultados obtenidos a través del análisis puntual por μ EDFRX muestran una diferencia en la composición entre la pasta blanca y la pasta cerámica de estas cuatro muestras. Se observa una predominancia de CaO (48,83-49,76 wt %) y P₂O₅ (36,54-39,31 wt %), siendo muy reducidos los valores de

SiO₂ (3,97-6,25 wt %) y Al₂O₃ (3,94-5,03 wt %). La cantidad de CaO y P₂O₅ en estas muestras suman más del 85 % de la composición elemental total, lo que indica que la pasta blanca corresponde a una fase de fosfato cálcico puro (Odriozola y Hurtado, 2005, 2007). Las muestras óseas de referencia han proporcionado resultados parecidos a los de las pastas blancas, aunque ligeramente más elevadas, con porcentajes de CaO que oscilan entre el 56.81 y el 58,98 wt % y de PO entre el 38.61 y el 40.50 wt %, lo que permite asociar la composición de estas incrustaciones con un material de tipo óseo (tab. 26).

Óxidos (wt. %)												
Muestra	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	Total
BE-144 PB	0.03	0.22	4.31	5	39.12	0.49	0.35	0.21	49.5	0.03	0.45	99.71
BE-144 PC	0.09	1.7	19.35	59.42	0.44	0.9	0.07	5.76	1.41	1.4	8.72	99.26
BE-28570 PB	0.07	0.03	3.94	4.75	39.31	0.68	0.26	0.28	48.83	0.08	1.33	99.56
BE-28570 PC	0.31	0.57	26.7	55.02	1.46	0.41	0.11	6.14	1.43	0.7	6.72	99.57
BE-28508-1 PB	0.08	0.05	5.03	6.25	36.54	0.25	0.43	0.43	49.76	0.05	0.77	99.64
BE-28508-1 PC	0.28	0.6	24.86	61.04	0.4	0	0.08	3.92	1.61	0.81	6.08	99.68
BE-28497-2 PB	0.27	0.06	3.99	3.97	39.28	0.58	0.32	0.18	49.54	0.04	1.47	99.7
28497-2 PC	0.48	0.63	22.53	59.75	0.78	0	0.13	5	1.77	1.96	6.57	99.6
BE-219-1 PB	0.02	0.65	29.12	54.28	0	0.39	0.18	8.8	1.33	1.37	3.55	99.69
BE-219-1 PC	0.45	5.68	19.03	50.49	0.06	0.48	0.51	8.13	1.87	1.1	11.76	99.56
BE-25308 ANQ	0.13	0.19	1.10	0.71	40.50	0	0.11	0	56.81	0.01	0.24	99.8
BE-9393 AC	0.14	0.41	0.59	0.02	38.61	0.02	0.30	0	58.98	0	0.19	99.23
BE-25405-5 ACa	0.09	0.27	1.07	1.21	38.59	0.09	0.50	0.13	57.96	0	0.02	99.93

Tab. 26- Resultados promedio de los análisis puntuales realizados por μ EDXRF. (PB) pasta blanca (PC) Pasta cerámica (ANQ) Asta no quemada, (AC) asta carbonizada, (ACa) asta calcinada.

Otro parámetro que permite asociar esta pasta blanca con el carácter biogénico del hidroxiapatito y, por tanto, con materia ósea es la proporción P/Ca en la muestra a partir de su concentración elemental (Table 4) (Odriozola y Martínez 2007). El cociente P/Ca encontrado en las muestras que contienen fosfato cálcico se encuentra claramente por encima del límite propuesto (1.98) por Schiegl et al. (2003) para distinguir entre hidroxiapatito mineral y biogénico.

Por su parte, las astas analizadas muestran una relación P/Ca más elevada, alcanzando valores cercanos al 3%. La variabilidad en la relación P/Ca entre las pastas blancas y las astas puede deberse a factores justificados fundamentalmente por los diversos procesos diagenéticos que han intervenido en ellas. Estos procesos pueden producir el enriquecimiento o el agotamiento de Ca y/o P (Douglas *et al.*, 1992; Mamede *et al.* 2017), habiéndose intensificado sobre todo en el caso de las astas. La estructura porosa de las astas también las hace más susceptibles de infiltraciones de otros materiales (Douglas *et al.*, 1992), por lo que los aportes postdeposicionales recibidos serán mayores que en el caso de los rellenos de pasta blanca, donde la molturación ha originado una masa densa y poco porosa.

Muestra	Ca	P	Ca/P
BE-28497-2	64.9	25.34	2.56
BE-28508-1	65.25	23.59	2.76
BE-28570	64.32	25.38	2.53
BE-144	65.61	25.1	2.61
Asta sin quemar (BE-25308)	68.81	23.19	2.96
Asta carbonizada (BE-9393)	72.22	18.16	3.97
Asta calcinada (25405-5)	70.70	21.96	3.21

Tab. 27- Valores promedio de Ca y P elemental a partir de los análisis puntuales por μ EDXRF de las muestras.

Por lo que respecta a la pasta cerámica de estas cuatro muestras, el Al_2O_3 (19,35-26,7 wt %) y el SiO_2 (56,41-61,77 wt %) presentan valores mucho más elevados, los cuales son típicos de la arcilla junto con otros elementos minoritarios como K_2O (3,92-6,14 wt %), Fe_2O_3 (6,08-8,72 wt %) y TiO_2 (0,7-1,96 wt %) (Centeno *et al.*, 2012). En aquellas partes de la cerámica donde no aparecen los rellenos blancos, el CaO (1,41-1,77 wt %) reduce sus porcentajes hasta convertirse en elemento minoritario y el P_2O_5 prácticamente desaparece, quedando reducido a valores que no superan el 1,46 wt % y cuya aparición casi residual hace pensar que pueda proceder de la propia materia prima con la que se fabricó el recipiente. El Na_2O se ha registrado como elemento muy minoritario (0,09-0,48 wt %).

Por otro lado, la muestra BE-219-1 nuevamente pone de manifiesto a través de μEDXRF una composición distinta a la de los otros cuatro fragmentos (tab.26). En este caso, la composición de la pasta blanca guarda relación con la proporcionada en μEDXRF por la caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) (Buzgar *et al.*, 2013). En arcillas con alto contenido de este mineral son especialmente elevados los valores de Si y Al (Buzgar *et al.*, 2010:7).

El enriquecimiento de esta pasta blanca con K_2O (8,8 wt %) puede estar vinculado a la propia procedencia de la materia prima. En el entorno de Peñalosa, el K_2O puede asociarse a feldespatos que se encuentran como aporte en las arcillas caoliníticas a partir de la erosión de granitos caolinizados. Sin embargo, este tipo de granitos no son abundantes en el entorno de Peñalosa y se encuentran concentrados en puntos muy concretos a aproximadamente 6 km de Peñalosa según el mapa geológico del Instituto Geológico y Minero de España (IGME, 1977).

La concentración de Fe_2O_3 y MgO en la superficie cerámica de la muestra BE-219-1 es mucho mayor que en la pasta blanca. La presencia de estos óxidos en el relleno blanco puede asociarse con impurezas de la propia arcilla caolinitica. La existencia de Fe_2O_3 en la red cristalina de la caolinita puede afectar a la blancura de ésta (Cameselle, 1995: 291), de ahí que el color de esta pasta sea menos blanquecino que las realizadas con hueso, adquiriendo así una tonalidad más amarillenta.

En relación con las otras cuatro vasijas analizadas, los altos valores de Fe₂O₃ y MgO en la pasta cerámica de la muestra BE-219-1, inducen a pensar que la arcilla empleada para la fabricación de la misma tiene una procedencia diferente. Estos elementos son propios de arcillas rojas, que pueden encontrarse fácilmente en el entorno de Peñalosa como producto de la erosión de diferentes formaciones rocosas como las areniscas o las pizarras (IGME, 1977) y las cuales han sido detectadas gracias al muestreo y análisis de sedimentos.

Espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier (FTIR-ATR)

Por lo que respecta al análisis FTIR-ATR sobre las tres muestras cerámicas de las que se obtuvo autorización, los resultados incrementan el conocimiento sobre la elaboración de las cerámicas y el relleno blanco.

a) Pasta cerámica

En el caso de la pasta cerámica, se ha podido determinar el empleo de una arcilla silíceas, rica en minerales de la arcilla del grupo de la illita con desgrasantes siliciclásticos. La banda dominante en los espectros de las cerámicas son las de vibraciones de SiO. Estas vibraciones están relacionadas con la illita y el cuarzo y son comunes en las tres muestras (tab. 27, fig. 182). Con respecto a estas bandas, los picos identificados a 423-478 cm⁻¹ se refieren al enlace Si-O-Si asociadas con silicatos (Erdoğan *et al.*, 2016; Zviagina *et al.*, 2020). También el principal pico identificado a 993-995 cm⁻¹ corresponde con bandas vibracionales Si-O-Si de minerales de la illita. El doblete a 795 y 775 cm⁻¹ y el pico a 693 cm⁻¹ muestran la presencia de cuarzo (Saikia y Parthasarathy, 2010; Shoal *et al.*, 2011). Además, el pico a 721 cm⁻¹ indica la presencia de albita (Cantelli *et al.*, 2020).

Nº muestra	Wavenumber cm ⁻¹
28508 (pasta cerámica)	463, 527, 693, 773, 994, 1634, 3620
28508 (pasta blanca)	469, 560, 599, 630, 872, 913, 961, 1019, 1086, 1411, 1455, 2013, 3571, 3618, 3694
25570 (pasta cerámica)	463, 527, 693, 775, 793, 997, 1633, 3620

25570 PB	470, 563, 599, 630, 725, 872, 961, 1017, 1086, 1410, 1456, 2013, 3571
28497-2 PC	423, 527, 692, 770, 992, 1635, 2358, 3620
28497-2 PB	470, 561, 599, 630, 873, 960, 1017, 1086, 1410, 1456, 2013, 3571
25308 ANQ	465, 558, 599, 872, 960, 1015, 1415, 1452, 1644, 3360, 3698
9393 (asta parte sin quemar)	470, 558, 598, 872, 961, 1012, 1414, 1450, 1640, 3352
9393 AC	557, 599, 871, 960, 1012, 1406, 1579, 3273
25405-5 ACa	474, 559, 599, 630, 873, 961, 1017, 1086, 1411, 1456, 2013, 3571
25405-5 AC	558, 599, 700, 872, 960, 1012, 1412, 1452, 1600, 2012, 3339

Tab. 28- Números de onda identificados en cada una de las muestras. (PB) pasta blanca (PC) Pasta cerámica (ANQ) Asta no quemada, (AC) asta carbonizada, (ACa) asta calcinada.

La presencia de bandas características del agua estructural indica que estas cerámicas fueron sometidas a una temperatura de cocción inferior a los 700°C. Las bandas asociadas a las moléculas de agua están presentes a 1644, 1636 y 1634 cm^{-1} . Asimismo, un hombro amplio y poco definido que aparece a 3450, 3623 y 3693 cm^{-1} se atribuye a las vibraciones hidroxílicas del agua (Frost y Mendelovici, 2006; Anbri *et al.*, 2008; Elgamouz y Tijani, 2018). Estas bandas vibracionales de OH desaparecen debido a la pérdida de agua absorbida a altas temperaturas, manifestándose en vibraciones más bajas, hecho que empieza a suceder a partir de los 700°C (Elgamouz *et al.*, 2019).

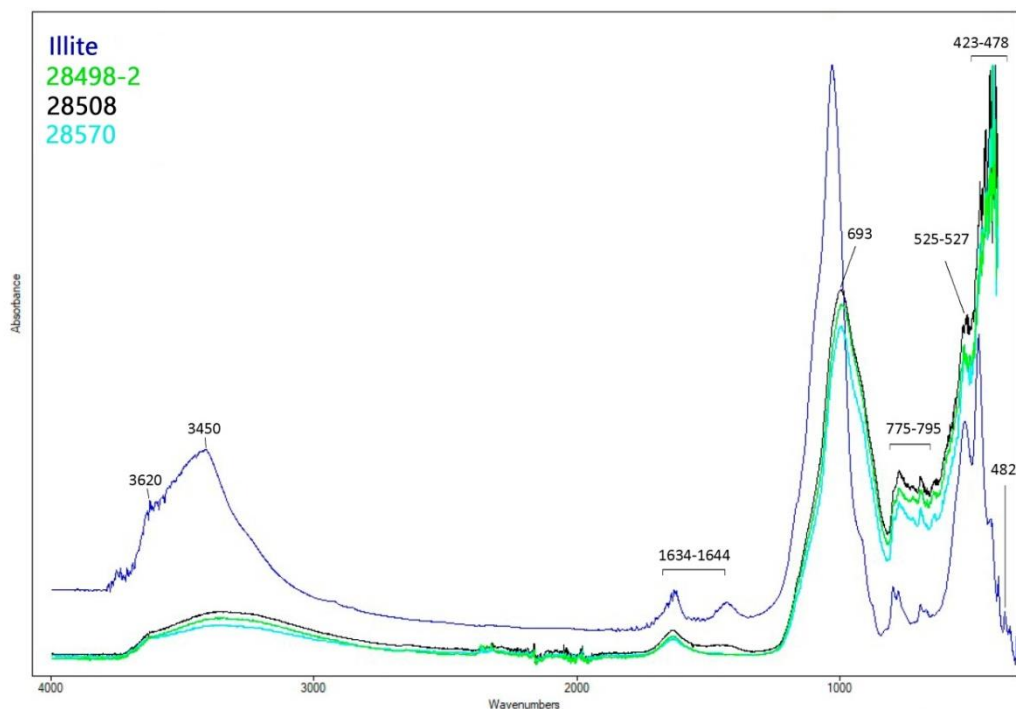


Fig. 182- Comparación espectro illita y pastas cerámicas.

b) Pasta blanca

Los espectros de las pastas blancas son todos semejantes y se caracterizan por la presencia de bandas de CO_3^{2-} a 1456 cm^{-1} , $1410\text{-}1411\text{ cm}^{-1}$ y 872 cm^{-1} , así como bandas asociadas a PO_4^{3-} situadas a 961 cm^{-1} y a $598\text{-}599\text{ cm}^{-1}$ y a 560 cm^{-1} (Odriozola y Hurtado, 2007; Giustetto *et al.*, 2013; Perišić *et al.* 2016). Estas intensidades muestran la presencia de hidroxiapatito y carbonato-hidroxiapatito, ambos componentes del hueso (Perišić *et al.* 2016). La banda situada a 3573 cm^{-1} pertenece al grupo hidroxilo (Giustetto *et al.* 2013; Thompson *et al.* 2013), que forma parte también de la composición ósea. Las bandas situadas en la región entre $750\text{-}400\text{ cm}^{-1}$ corresponden el grupo de hidroxilapatito (Odriozola y Hurtado, 2005, 2007).

Las anteriores bandas también se encuentran presentes en las astas analizadas. Tan sólo la banda situada a 1956 cm^{-1} en las astas se desplaza a menores intensidades o desaparece en los rellenos de pasta blanca. También se produce un desplazamiento entre 1450 y 1456 cm^{-1} entre la asta calcinada (BE-25308) y la no alterada térmicamente (BE-25405). Estos desplazamientos se producen como consecuencia de la exposición a altas temperaturas (Lebon *et al.*, 2008) (Fig. 7).

La adscripción de las bandas obtenidas a hidroxiapatito biogénico hace descartar que la naturaleza del mismo sea geológica. En este último caso la banda situada a 574 cm^{-1} sería más intensa y la banda a 560 cm^{-1} aparecería como un hombro de esta banda principal. Sin embargo, en los apatitos biogénicos, la banda principal aparece a 560 cm^{-1} (Odriozola y Hurtado 2005, 2007) y desaparece la banda a 574 cm^{-1} , como ocurre con los rellenos de pasta blanca estudiados. Por otro lado, la carencia de otro tipo de banda ajena a la composición del hueso indica que sólo se utilizó este material para la fabricación de las pastas blancas.

Otra prueba de calentamiento es la banda a 2013 cm^{-1} identificada sólo en las pastas blancas. Esta banda ha sido definida como cianamido-apatito (Starkovich *et al.* 2013) y algunos investigadores sugieren que ésta surge cuando el hueso calcinado entra en contacto con carbón durante la cocción (Hüls *et al.* 2010; Van Strydonck *et al.* 2010).

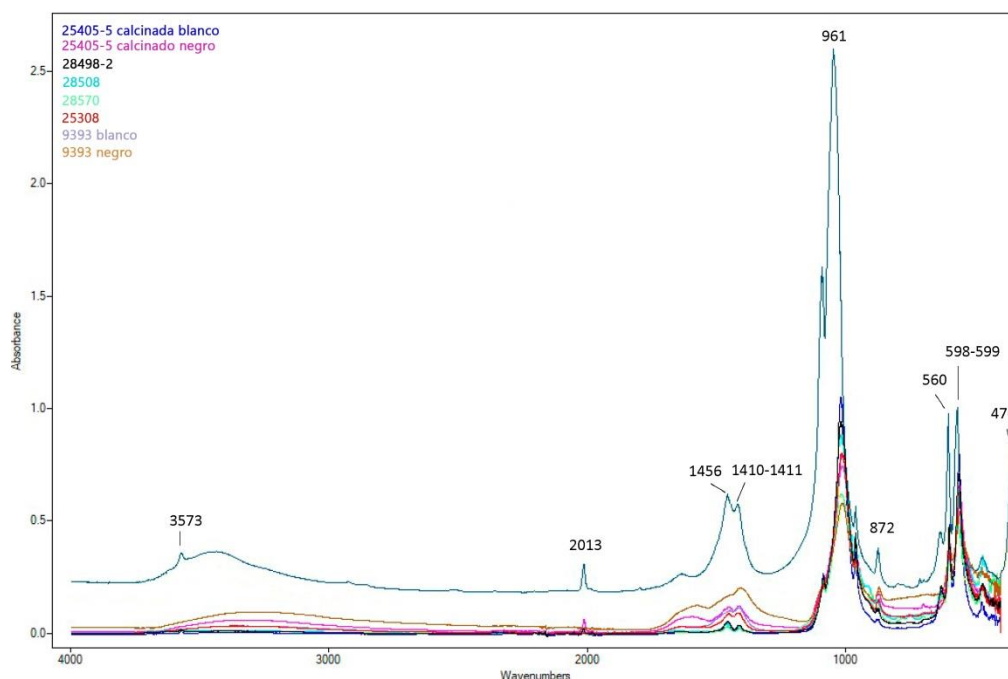


Fig. 183- Comparación huesos, pastas cerámicas y muestras de referencia de hueso fósil sin alterar térmicamente y hueso calentado.

Por otro lado, la banda a 630 cm^{-1} aparece cuando el mineral óseo (Carbonato hidroxil apatito) se transforma en una fase cristalina de éste (hidroxiapatito) y su aparición se produce cuando el hueso se ha calcinado a altas temperaturas (entre 700 y $900\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Perišić *et al.*, 2013). Además, la buena definición de las bandas de PO_4^{3-} detectadas son

nítidas y bien definidas, lo que indica que los huesos se calentaron a una temperatura elevada, fenómeno que suele ocurrir a partir de los 800 °C, cuando se ha perdido el agua y el contenido orgánico del hueso y se reorganiza la estructura cristalina del mismo (Perišić *et al.*, 2016; Thompson *et al.* 2013). Además, el fosfato de calcio amorfo tiene un doblete bien definido entre 500 y 600 cm^{-1} en hidroxiapatita bien cristalizada, como ocurre en las cerámicas analizadas (Wright y Schwarcz, 1996; Pucéat *et al.*, 2004; Munro *et al.*, 2007).

En la asta que no está térmicamente alterada (BE-25308) o carbonizada (BE-9393 y en la parte negra del BE-25405-5) se han registrado bandas entre 1600-1660 cm^{-1} , que pueden relacionarse con la presencia de elementos orgánicos y agua (Thompson *et al.*, 2013). Esta banda pierde intensidad en la asta calcinada y en los rellenos de pasta blanca, debido a la desaparición de estos elementos a partir de temperaturas por encima de los 800 °C (Holck, 2005; Walker *et al.*, 2008; Mamede *et al.* 2017:5, Marques *et al.*, 2018). La banda a 1085 cm^{-1} es una banda del modo ν^3 antisimétrico del hidroxilapatito (Merincea *et al.*, 2004) y sólo se ha detectado en la asta calcinada y en las pastas blancas. A 900 °C, la banda de estiramiento de OH⁻ en 3570 cm^{-1} también aparece de forma muy marcada (Goldberg *et al.*, 2020).

Discusión de los resultados

En primer lugar, es evidente que el conjunto cerámico analizado es limitado, no tanto por una selección incompleta como por la excepcionalidad de este tipo de decoraciones cerámicas en el yacimiento de Peñalosa. En segundo, la imposibilidad de alterar mínimamente la pasta blanca con la aplicación de FTIR-ATR en dos de las muestras ha impedido que la metodología de análisis seleccionada (MRS+ μ EDXRF+FTIR-ATR) pudiera ser aplicada al completo o de forma sistemática. No obstante, los resultados obtenidos en el análisis de las cerámicas y en las pastas blancas de las incrustaciones pueden ser discutidos y comentados en varias vertientes: composición, fabricación, origen y relaciones que se puedan establecer con otras regiones peninsulares.

En cuatro muestras (BE-28497-2, BE-28508-1, BE-28570, BE-144), la clara identificación de hidroxiapatita biogénica indica que el hueso es el material elegido para la elaboración de la pasta blanca. Su empleo se documenta en las dos fases cronológicas que abarcan la primera mitad del II milenio a.C. En cuanto al resto de componentes que conforman estas pastas blancas, estudios experimentales realizados sobre distintas partes anatómicas del cuerpo y diferentes especies animales (Buddhachat *et al.* 2016) ponen de manifiesto que estos elementos minoritarios pueden estar contenidos en los mismos. Elementos como Al, Si, K, S, Mg, Ti y Fe se encuentran en huesos de muchas especies animales, como así lo demuestran también los valores obtenidos en las muestras referenciales analizadas en este trabajo (Tab. 3). Sin embargo, a partir de la composición química elemental del hueso es difícil conocer la especie animal de donde éste procede. Esto se debe a que el porcentaje de estos elementos químicos no mantiene unos patrones fijos entre especies animales, ya que su proporción puede variar en función de la calcificación del tejido óseo, edad de cada individuo y el sexo (Odriozola y Martínez 2007), además de que estructuralmente hay semejanzas entre unas especies y otras como en el caso de los huesos de bovinos y humanos (Herliansyah *et al.* 2009). También hay que tener en cuenta que la presencia de algunos elementos ligeros como el S y el Cl en la superficie puede deberse a la interacción con el medio ambiente y el sedimento y/o al procedimiento de limpieza (Centeno *et al.* 2012; Angeli *et al.* 2019:194).

Otro aspecto importante a conocer es si este componente óseo fue calentado en una primera cocción junto a la cerámica o si lo ha sido por separado y posteriormente añadido a la oquedad de la decoración. Algunos trabajos (Baldini *et al.* 2005; Všiánský *et al.* 2014; Kos *et al.* 2015; Jones *et al.* 2019) han propuesto que el hueso es alterado térmicamente antes de ser triturado o molturado para su adhesión como componente en la pasta blanca, de hecho, otros autores demostraron la friabilidad del hueso quemado a altas temperaturas (Munro *et al.* 2007). En otras investigaciones se ha defendido que el hueso debería de haber sido añadido crudo y cocido con la cerámica para que la materia orgánica se pudiera fijar a la superficie de la cerámica (Odriozola y Hurtado 2007; Giustetto 2013; Jones 2019).

En el caso de Peñalosa, la pasta cerámica en la que se incrustó la pasta blanca fue elaborada con una arcilla silíceas, rica en minerales de la arcilla del grupo de la illita con desgrasantes siliciclásticos. Los datos aportados por el análisis por FTIR-ATR indican una temperatura de cocción inferior a 700°C. Esto contrasta con la temperatura que se alcanzó en la elaboración de la pasta blanca por encima de los 800 °C y que coincide con la temperatura de cocción estimada para el asta calcinada (BE-25405-5). Parece por tanto evidente que existen dos procesos de fabricación separados. La fase final sería la incrustación de la pasta blanca en la cerámica, sin que pueda saberse si existió una cocción corta posterior con los dos componentes juntos.

También hay que tener en cuenta las posibles alteraciones provocadas por el uso del propio recipiente o por agentes postdeposicionales que hayan actuado sobre éstas (Thomas *et al.* 2011). En cualquier caso, la falta de evidencias de este tipo de actividades o procesos en los ejemplares analizados, así como la poca definición de las formas cerámicas debido al reducido tamaño de los fragmentos que contienen este tipo de decoración, dificulta la adscripción de posibles alteraciones térmicas a un uso específico del recipiente. En cambio, a lo largo de las investigaciones se ha defendido que esta vajilla decorada se asocia con ajuares domésticos destinados al consumo de alimento y reservados por sus cualidades estéticas a ocasiones especiales (Harrison 1995; Abarquero 2005). Además, en el caso de que hubiera algún tipo de alteración provocada por el uso y enterramiento de la cerámica, no hubieran sido suficientemente elevadas como para producir estas transformaciones térmicas en las pastas blancas (Odrizola y Hurtado 2007). Por lo tanto, únicamente la cocción cerámica habría podido modificar la estructura ósea.

Además, estas pastas blancas presentan una coloración muy blanquecina que sólo puede obtenerse con el hueso calcinado. Esto se debe a que, conforme la temperatura aumenta, el hueso asume progresivamente coloraciones claras (de gris claro a blanco). Cuando se produce la calcinación del hueso éste adquiere el color blanco intenso típico de la hidroxiapatita (Bonucci y Graziani 1975; Giustetto *et al.* 2013; Lim *et al.* 2014), como es el caso de las incrustaciones blancas objeto de estudio (fig. 184). Para que esta característica se de en el hueso, el calentamiento ha tenido que alcanzar los 800

°C (Walker *et al.* 2008; Mamede *et al.* 2017:5, Marques *et al.* 2018; Lambrech y Mallol 2020). En este sentido, las astas de ciervo han sido las únicas que han mostrado haber alcanzado tales temperaturas en Peñalosa (Contreras, 2000; Sanz y Morales 2000; Altamirano, 2015).

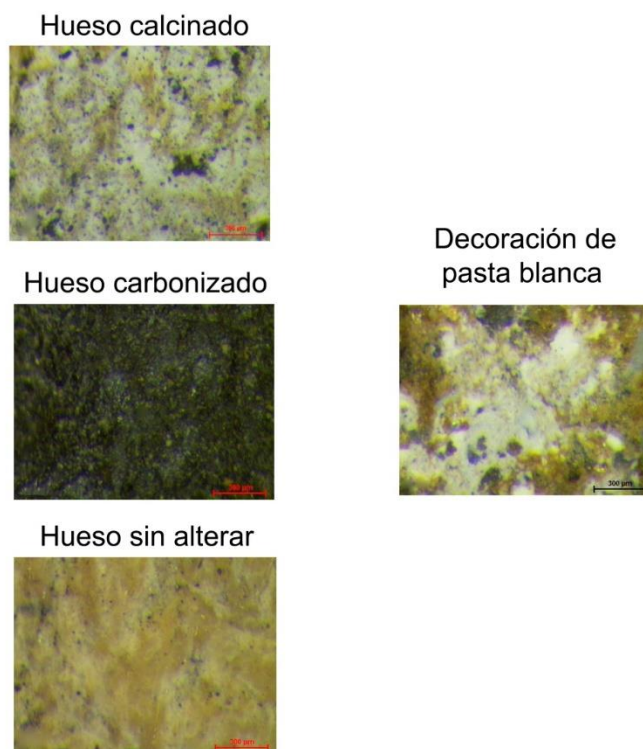


Fig. 184. Microfotografías tomadas a 100 x donde se aprecian las similitudes del color blanco entre el hueso calcinado y la incrustación de pasta blanca de las cerámicas.

El posible uso de las astas de ciervo en la elaboración de las incrustaciones blancas de la cerámica de Peñalosa cuenta además con un apoyo de origen arqueológico muy claro. Es destacable, como ya se ha indicado, la concentración de desechos de astas de ciervo procedentes del desmogue encontradas en las casas VI y X de Peñalosa, las cuales fueron calcinadas *ex profeso* para servir en la confección de diferentes útiles, entre los que destacan los empuñados. Parece evidente, por tanto, el conocimiento por parte de los habitantes de Peñalosa de los beneficios del calentamiento de esta materia prima en relación con la facilidad del trabajo de la misma.

El uso de astas de ciervo, por su dureza y elasticidad, para la fabricación de utensilios ha sido documentado ampliamente en la Prehistoria en general (Schibler 2001; Kos *et al.* 2015; López Padilla 2019; Gummesson *et al.* 2019) y, en particular, ha sido

especialmente generalizado su empleo en el territorio argárico (Altamirano 2015). Por lo que respecta a la elección de asta de ciervo para la fabricación de incrustaciones de pasta blanca, ya se había documentado en otros contextos cronológicamente contemporáneos a Peñalosa, como es el caso de Podunavlje (Croacia) (Kos *et al.* 2015).

En el caso del fragmento BE-219-1, datado en el primer cuarto del II milenio a.C., la materia prima empleada para la fabricación de la pasta blanca ha sido una arcilla rica en caolinita. Este mineral podría localizarse, aunque de forma escasa en esta zona, como parte de rocas ígneas, como granitos, situadas aproximadamente a 6 km al noreste del yacimiento de Peñalosa, y que han incorporado este mineral en su estructura por procesos volcánicos, hidrotermales o de meteorización (Bartolomé 1997) (IGME, 1977).

La determinación de las condiciones y la temperatura aproximada de cocción de la pasta blanca caolinítica resulta más complicada a partir de las técnicas analíticas empleadas y dada la imposibilidad de analizarla por FTIR-ATR. Con relación a esto, los estudios realizados plantean dos hipótesis: que estas pastas blancas se endurecieron simplemente dejándolas secar (Všianský *et al.* 2014) o que fueran calentadas junto a la cerámica en una segunda cocción a baja temperatura (por debajo de los 500 °C) (Lantes-Suarez *et al.* 2010).

Finalmente, el uso de dos tipos de rellenos en los inicios del II milenio a.C. en las cerámicas de Peñalosa podría deberse a dos factores: por un lado, a distintos modos de fabricación justificados por la forma de proceder de diferentes artesanos o, por otro, a diversas influencias externas en las producciones de las pastas blancas de Peñalosa.

En el primero de los casos, si la existencia y abastecimiento de astas de cérvidos está demostrado en Peñalosa, para la aplicación de arcilla blanca tendría que existir una estrategia de aprovisionamiento bien definida y que permitiera obtener como producto final un pigmento blanco que destaque sobre el resto de la cerámica. En este sentido, la caolinita no es un recurso abundante en el entorno del yacimiento. De comprobarse lo anterior, se evidenciaría una producción cerámica más compleja y una

especialización de la misma (Aranda 2010). Sin embargo, hasta el momento, en el registro arqueológico se cuenta con un único fragmento analizado con esta composición, por lo que es difícil aseverar que este tipo de fabricación se asocie a una producción local o foránea.

En el segundo caso, se ha propuesto que cuando un asentamiento se ubica en el límite de distribución de diferentes identidades técnicas o zonas fronterizas, el intercambio de ideas es mayor (Odriozola 2018). En este sentido, Peñalosa es un enclave situado en una zona limítrofe que contacta tanto con la Meseta como con la zona suroeste de la Península Ibérica, por lo que es un centro receptor de diversas influencias que podría cumplir con los requisitos propuestos en el estudio anteriormente referenciado. Los rellenos de pasta blanca fabricados con hueso han mostrado paralelismos tanto en la temporalidad (Aubert et al. 1983; Abarquero 2005) como en la composición con las producciones de la zona del río Guadiana Medio, donde se concentran aquellas confeccionadas con este tipo de material, mientras que en el área de la Meseta Norte la composición predominante de estas decoraciones es la calcita (Odriozola *et al.*, 2012). Aunque es manifiesta la existencia de esta influencia procedente del suroeste peninsular, la tecnología de fabricación de estas cerámicas y la evidencia del trabajo de determinados recursos óseos en el propio yacimiento sugiere que este tipo de producciones son locales.

El uso del hueso en la fabricación de estos rellenos decorativos es muy generalizado en otros contextos de la Edad del Bronce europeo (Gherdán *et al.* 2003, Sziki *et al.* 2003, Roberts *et al.* 2008; Parkinson *et al.* 2010; Kos *et al.* 2015; Sofaer y Roberts 2016), por lo que el poblado de Peñalosa sigue unos patrones muy parecidos al modelo predominante de fabricación durante este período en un territorio amplio.

Otra vía de contacto sería a través de la Meseta Sur, donde se encuentran grandes afloramientos de caolinita (IGME 2005) susceptibles de ser empleados también en la fabricación de las decoraciones de pasta blanca, como se ha evidenciado en el caso de la BE-219. En el noroeste de la Península Ibérica también se identificaron decoraciones de pastas blancas en cerámicas campaniformes de la Edad del Cobre en Finisterre (Galicia) (Covertini y Querré 1998; Lantes-Suárez *et al.* 2015) compuestas por caolinita.

Sin embargo, en esta zona no se han documentado cerámicas de la Edad del Bronce del tipo protocogotas que permitan comparar los resultados. Fuera de este territorio, en el yacimiento de San Cristóbal (Cáceres), los investigadores defienden que las pastas blancas de las cerámicas campaniformes están realizadas con caolín (González y Barroso 1996-2003), pudiendo existir quizás una tradición productiva a lo largo del tiempo. Dado que estos autores no contrastan esta hipótesis con ningún tipo de análisis arqueométrico, su propuesta no puede ser validada. Sin embargo, el empleo de esta materia prima para la fabricación de pasta blanca no afirma la procedencia externa de este ejemplar, ya que, como anteriormente se mencionaba, este mineral puede encontrarse de forma secundaria en el entorno del yacimiento. Por el momento, la cerámica de Peñalosa aparece como un ejemplar casi único en la Edad del Bronce a la espera de nuevos hallazgos y análisis arqueométricos que permitan establecer relaciones externas o producciones locales.

Conclusiones del estudio tecnológico: Las Fábricas

En este apartado se realizará una síntesis de los resultados obtenidos a partir de las distintas técnicas y métodos analíticos empleados, estableciéndose así correspondencias entre los datos texturales, químicos y mineralógicos. Esta información facilitará posteriormente la interpretación arqueológica y permitirá determinar las pautas seguidas durante la secuencia de producción cerámica en el yacimiento argárico de Peñalosa. Las elecciones técnicas que toman los alfareros son el reflejo de una tradición cultural y, por lo tanto, ayudan a definir determinados patrones de comportamiento de una sociedad.

Establecimiento de las Fábricas

La información obtenida a través de la aplicación del elenco analítico ha llevado a establecer diferentes tipos de Fábricas. Este concepto, procedente de la micromorfología, se adaptó a los estudios arqueológicos relacionándolo con las características finales que muestran los objetos cerámicos una vez cocidos (Whitbread,

1989: 127; Albero, 2011: 761). Estas características vienen dadas por los materiales y técnicas empleadas en su producción, que determinarán las cualidades físicas del producto, tanto funcionales (resistencia térmica o mecánica) como estéticas. Si las acciones llevadas a cabo por los artesanos son diversas, pueden dar lugar a distintas Fábricas, cada una definida por los rasgos del producto final (Albero, 2011).

En estas Fábricas se han agrupado todos aquellos ejemplares que comparten determinados rasgos técnicos, pues de esto se deduce que se han empleado materiales y gestos técnicos similares en su fabricación.

Para establecer una Fábrica, es necesario tener en cuenta tanto el estudio de la textura de la matriz como el de los atributos de las inclusiones y/o desgrasantes que la componen. Para la definición de estas Fábricas se han tenido en cuenta aquellos rasgos que aportaran la siguiente información:

- Naturaleza de la arcilla y de los componentes insertos en ella (silíceas, calcáreas, vegetal, etc.).
- Procedencia de la materia prima.
- Grado de prensado de la arcilla.
- Adición o no de desgrasantes.
- Atmósfera y temperatura de cocción.
- Acabado de la vasija (tratamientos superficiales).

Los casos donde hay pequeñas variaciones técnicas dentro de una misma Fábrica ha llevado a diferenciar entre subfábricas. Así, se han obtenido un total de 15 Fábricas (tab. 29 y fig. 200), cuyas características se describirán a continuación:

a) Fábrica 1: Pastas silíceas compactas sin desgrasantes añadidos.

La constituyen 141 cerámicas con pastas compactas y muy reducida presencia de poros. La baja cantidad de antiplásticos, su homometría y su forma redondeada han llevado a pensar en que esas matrices no contienen desgrasante. Sus superficies han sido muy homogeneizadas, aplicando diferentes tratamientos (alisado, espatulado, bruñido) (fig. 180).

Estas cerámicas han sido fabricadas con arcillas silíceas con bajo contenido en Fe. La mayor parte de las muestras de este grupo están representadas en el GM 1, donde las cantidades de cuarzo son elevadas, aunque las del resto de fases minerales son variables (plagioclasas, feldespatos, micas y piroxenos). Estas altas proporciones de cuarzo justifican los altos niveles de Si. El resto de elementos traza analizados (Zn, Zr, Cu, Pb) pueden guardar relación con las menas metálicas que componen estas matrices (sulfuros y óxidos) y con algunos componentes como el feldespato potásico y las micas. Otros elementos también se asocian con minerales como la ortosa y las micas, en el caso del Rb y el Zr. La materia prima de estas muestras se asocia a nivel químico y mineralógico con dos sedimentos. Uno es el M-6, que guarda relación con la composición de la mayor parte de las muestras, y otro el M-3, representado únicamente por dos cerámicas con ausencia de feldespatos y plagioclasas pero con presencia de micas. La correspondencia composicional de estas vasijas con algunos de los sedimentos muestreados de la zona de Peñalosa permite establecer una autoctonía en la materia prima con la que se han realizado estas cerámicas.

En esta Fábrica predomina una atmósfera de cocción mixta, que alterna fases de reducción y entrada de oxígeno, visible en la doble coloración tanto de la superficie como de la matriz. Por otro lado, la ausencia de fases minerales de bajas temperaturas (filosilicatos de la arcilla) y la isotropía de estas pastas (fig. 185, b) inducen a pensar en que estas cerámicas fueron cocidas a más de 600 °C. Sin embargo, otros items indican que estas vasijas no alcanzaron los 900 °C, como es el mantenimiento de micas⁷² en buena parte de los ejemplares, la ausencia de fases minerales de alta temperatura (sanidina, mullita, espinela, etc.) y de vitrificación en la matriz⁷³. La ausencia o la baja cantidad de piroxenos (<2 %) en estas muestras induce a pensar en que éstos proceden de la materia prima de origen⁷⁴. Por otro lado, el pico diagnóstico de la illita-moscovita en estas piezas suele aparecer alterado, lo que indica que estas vasijas han superado los 650 °C, aunque no ha desaparecido, por lo que las temperaturas son

⁷² La biotita y la illita-moscovita empiezan a transformarse entre los 350-400 °C y se funden a los 850-900 °C (García-Arias y Corretge, 2010; Cultrone *et al.*, 2001).

⁷³ La vitrificación suele producirse en pastas silíceas a partir de los 1000 °C (Cultrone, 2001).

⁷⁴ Se ha asumido en capítulos anteriores que la presencia de piroxenos en las pastas procede del sedimento en aquellos casos donde las cantidades sean bajas (<6 %), pues se ha constatado su presencia de forma minoritaria en algunos de los sedimentos analizados de origen metamórfico.

inferiores a los 800 °C (Drebushchak *et al.*, 2005; Buxeda y Tsantini, 2009). Asimismo, la ausencia de espinela, fase de alta temperatura que aparece al destruirse la illita en torno a los 975 °C, indica que estas cerámicas no alcanzaron esta temperatura.

Dentro de este grupo se han podido diferenciar dos subfábricas en función del tamaño de los antiplásticos, que pueden aportar información acerca de determinados gestos técnicos relacionados con el depurado de las pastas:

- Subfábrica 1.1. Presenta antiplásticos de tamaño pequeño. Las pastas de estos 57 ejemplares se encuentran muy depuradas, sin inclusiones minerales de gran tamaño ni elementos vegetales. En lupa binocular, estas producciones se corresponden con los GE 1 (1a, 1b, 1d, 1e) y 4. En petrografía, se asocian con los GP 4 y 5, donde la fracción fina predomina sobre la gruesa y tienen proporciones variables de microporos. En cuanto a la composición mineralógica, la mayor parte de estas muestras se corresponden con el GM 1, donde la variedad mineralógica es baja, predominando fundamentalmente el cuarzo, que explica los altos valores de Si en el análisis químico (>50 %).
- Subfábrica 1.2. Este subgrupo de 84 piezas hace referencia a los GE 2a y 5a, donde el tamaño de grano es algo mayor que el de la subfábrica 1.1. Sin embargo, al igual que la anterior, las formas redondeadas y la reducida cantidad de los antiplásticos hacen plantear que éstos no fueran añadidos, sino que las partículas más grandes no fueran eliminadas durante el depurado. Estas matrices, al tener un tamaño de grano muy desigual, se asocian a diferentes GP, aunque siempre en un equilibrio entre fracción fina y gruesa, estando así representados los GP 2, 3, 4 y 5. Estas muestras tienen una cantidad variable de poros, pero siempre de muy reducido tamaño, que no afecta a la estructura ni a la estabilidad de la vasija. Al igual que el grupo anterior, estas piezas se encuentran dentro del GM 1, donde predomina el cuarzo y hay muy pocas cantidades del resto de minerales. Sin embargo, cinco casos se adscriben al GM 3 por presentar mayores cantidades de feldespatos, plagioclasas y micas.



Fig. 185- Rasgos de la Fábrica 1 representados por la cerámica BE-10361. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

b) Fábrica 2: Pastas silíceas compactas con desgrasante.

Esta Fábrica la componen 186 cerámicas con pastas compactas y cantidades altas de antiplásticos, aunque el tamaño de éstos es variable (pequeño, mediano o grande) (GE 3, 6 y 7) y suele ir asociado con la forma y el grosor de las paredes de la cerámica. Las altas proporciones de éstos, así como sus formas angulosas y su tamaño heterométrico, inducen a pensar que se ha añadido desgrasante. Las diversas dimensiones de estos granos hacen que estas muestras se relacionen con grupos petrográficos distintos. En los casos donde el tamaño de partícula es menor, se asocian con los GP 4 y 5 donde predomina la fracción fina, pese a que la proporción de poros y estrías es variable, aunque siempre éstos son de pequeño tamaño. En cambio, cuando el tamaño de partícula es mayor, estas muestras se vinculan con el GP 1, donde predomina la fracción gruesa, y tan sólo un caso con el GP 2, donde hay un equilibrio entre fracción gruesa y fina.

Estas pastas destacan por la predominancia de cuarzo, feldespatos, plagioclasas y micas en su composición, que pueden explicar los valores altos de Si (>50 %) y Al (>10 %). Este tipo de minerales son frecuentes de encontrar en rocas metamórficas del entorno de Peñalosa. Son pastas con bajo contenido en Fe, asociándose fundamentalmente con el GQ 5, donde también hay altas cantidades de Ti y bajas de Mn, este último posiblemente asociado a la baja presencia de óxidos en las pastas. Este tipo de pastas con una mineralogía más félsica es rica en elementos como el K, Rb y Pb (Martínez Cortizas *et al.* 2010). También muestran valores destacables de Zr (>100 ppm), que pueden relacionarse con la existencia de circón.

La patente adición de desgrasante limita la adscripción de estas arcillas a un área específica, pues resulta muy difícil determinar con seguridad qué partículas proceden de los minerales empleados para desgrasar y cuáles del propio sedimento. En este sentido, la mayor o menor variación de fases minerales en el análisis puede depender tanto de la composición del sedimento de origen, de la cantidad de partículas añadidas de una especie mineral, como de algunas alteraciones que han podido producirse durante la cocción. A partir del análisis de los sedimentos, nos inclinamos a pensar en que, para esta Fábrica, se estén empleando arcillas situadas en la zona donde se recogió la muestra M-6 (a menos de 2 km de Peñalosa) y que éste se haya mezclado con materiales del entorno inmediato de Peñalosa, de donde se han recogido los sedimentos M-1 y M-2. Esto se debe a que las muestras de esta Fábrica comparten características de ambas zonas, pues contienen feldespatos que no se han registrado en los sedimentos M-1 y M-2, pero estos dos sí contienen micas y piroxenos que no están presentes en el M-6.

La composición de estas pastas, al no tener materia vegetal ni carbonatos, dificulta establecer con exactitud la temperatura de cocción alcanzada, puesto que los minerales que las forman son muy estables ante el calentamiento y a altas temperaturas. Pese a esto, se puede establecer un rango de cocción aproximado que oscila entre los 600 y 800 °C ante la ausencia de fases de alta y baja temperatura. Tan sólo en siete muestras se ha detectado una cantidad más elevada de Fe (>3 %) que, gracias a la observación mediante lámina delgada, se ha podido asociar con la formación de óxidos por temperaturas que han podido alcanzar los 800 °C (Linares *et*

al., 1983; Cultrone *et al.*, 2001). Sin embargo, no han debido superar los 900 °C, ya que no hay indicios de fases de alta temperatura en estas muestras. Estas pastas son muy estables, duras, compactas y con escasos poros de gran tamaño, por lo que el amasado ha sido muy intenso y los procesos de secado y de cocción han sido óptimos, sin excedentes de agua ni estrés térmico que provoque la fractura de la cerámica.

Dentro de este grupo destaca la vasija BE-50686 donde se ha determinado que los filosilicatos de la arcilla que mostraba en DRX pueden proceder de la capa de arcilla aplicada a modo de engobe a la superficie cerámica, la cual se aprecia a través de lámina delgada (fig. 186, b). Se descarta que estos filosilicatos sean agregados de alguna concreción cálcica ante la ausencia de calcita. Si se asume que estos filosilicatos proceden del engobe, indicaría que, en este caso, esta capa no fue cocida junto a la vasija. De ser así, ésta se aplicaría después y simplemente se dejaría secar o se volvería a cocer a una temperatura más baja. Nos inclinamos a pensar en que esta capa posiblemente tenía el fin de tapar los defectos ocasionados en la superficie por su uso o por la cocción, pues además es gruesa y no tiene la calidad estética de los engobes decorativos documentados en otras cerámicas.

Las muestras de esta Fábrica tienen una cocción heterogénea donde predomina una cocción mixta, con alternancia de atmósferas oxidantes y reductoras, lo que le confiere un color alternante tanto a la superficie como a la matriz de los recipientes. Los tratamientos superficiales han sido intensos, mostrando superficies muy homogéneas, aunque variados (alisado, espatulado, bruñido).

Esta Fábrica es la más representativa del complejo cerámico de Peñalosa, por lo que se intuye que son las producciones más estandarizadas en el poblado.

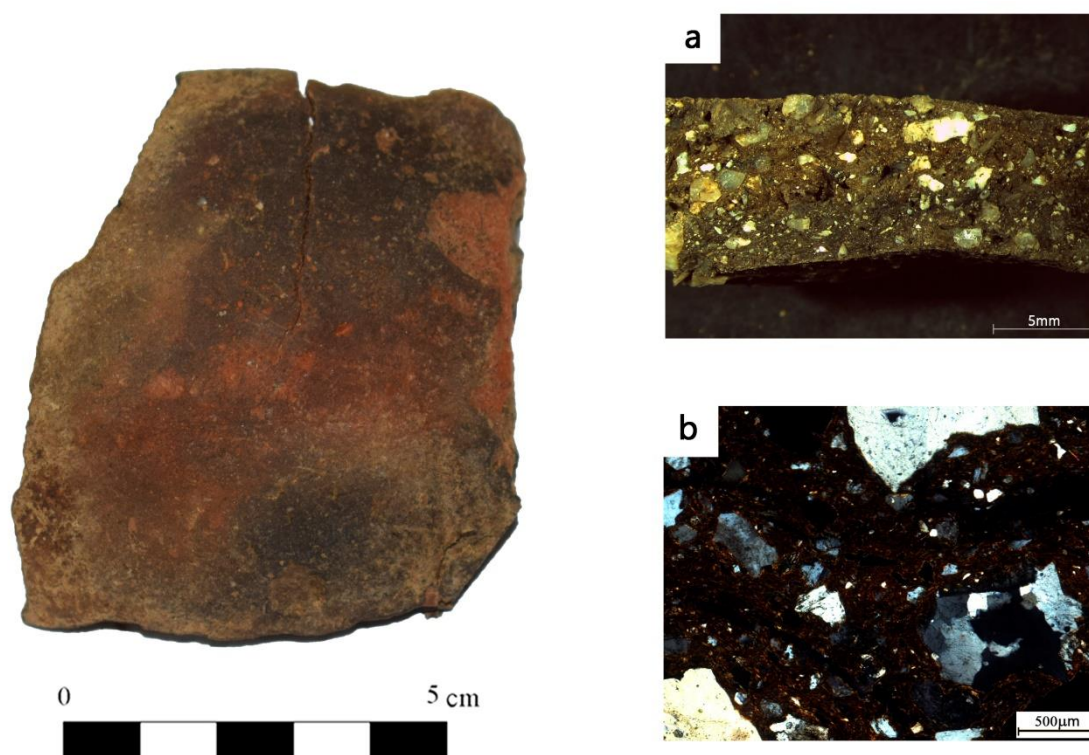


Fig. 186- Rasgos de la Fábrica 2 representados por la cerámica BE-25439. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

c) Fábrica 3: Pastas silíceas de compactación media sin desgrasantes.

Se compone por 24 ejemplares caracterizados por tener pastas silíceas de menor compactación que las Fábricas anteriores. La compactación se ha podido reducir por dos factores: una menor presión de la arcilla o la aparición de grietas y poros debido a la presencia de agua residual durante la cocción. La baja presión de la pasta queda evidenciada por la disposición desordenada de los antiplásticos en la matriz y la mayor presencia de poros/estrías (Gámiz *et al.*, 2013). Además de esta reducida presión, se observan grietas internas con motivo de la deshidroxilación del agua residual durante la cocción o por la exposición de forma reiterada de la vasija al fuego por su uso (Gurt y Martínez Ferreras, 2008; Gámiz, 2018). En estos casos, las estrías y poros tienden a orientarse hacia la superficie exterior, fruto de la evacuación del agua.

En estas cerámicas se observan bajas cantidades de antiplásticos, con formas redondeadas y homometría de grano, que inducen a pensar en que no ha habido adición de desgrasantes (fig. 187). Éstas se corresponden con el GE 8a, 8b, 11a y 11c.

En lámina delgada, estos grupos se relacionan con los GP 4 y 5, donde hay un predominio de la fracción fina, aunque la cantidad de poros y estrías es variable. En cuanto a los componentes minerales, son muy parecidos a los de la Fábrica 1. Todos coinciden en las altas proporciones de cuarzo (>70 %), aunque hay variaciones en cuanto al contenido de plagioclasas, feldespatos y micas, que hacen adscribirlos a diferentes GM (1.7, 2.3, 3.4). En el análisis químico, los resultados han asociado a estas piezas con el GQ 5, con bajas proporciones de Fe. Tanto el análisis mineralógico como el químico ponen de manifiesto que las zonas más afines a la composición de estas piezas son aquellas donde se recogieron las muestras M-1 y M-6, que se encuentran en el entorno cercano a Peñalosa.

Aunque estas pastas presenten menor compacidad, a nivel superficial no se aprecian diferencias con respecto a las Fábricas 1 y 2, pues los tratamientos superficiales aplicados han sido muy intensos y a simple vista no dejan diferencias grandes entre un tipo u otro de Fábrica.

Su coloración muestra una atmósfera de cocción mixta. La ausencia de fases minerales de bajas y altas temperatura, la isotropía de sus pastas y la inexistencia de vitrificación (fig. 187, b) indican un rango de cocción situado entre los 600 y los 800 °C, rasgos que comparten también con la Fábrica 1. Estos rasgos inducen a pensar en que la receta empleada ha sido muy parecida a la de las anteriores Fábricas, aunque la variación técnica se ha producido durante el proceso de amasado y/o cocción.

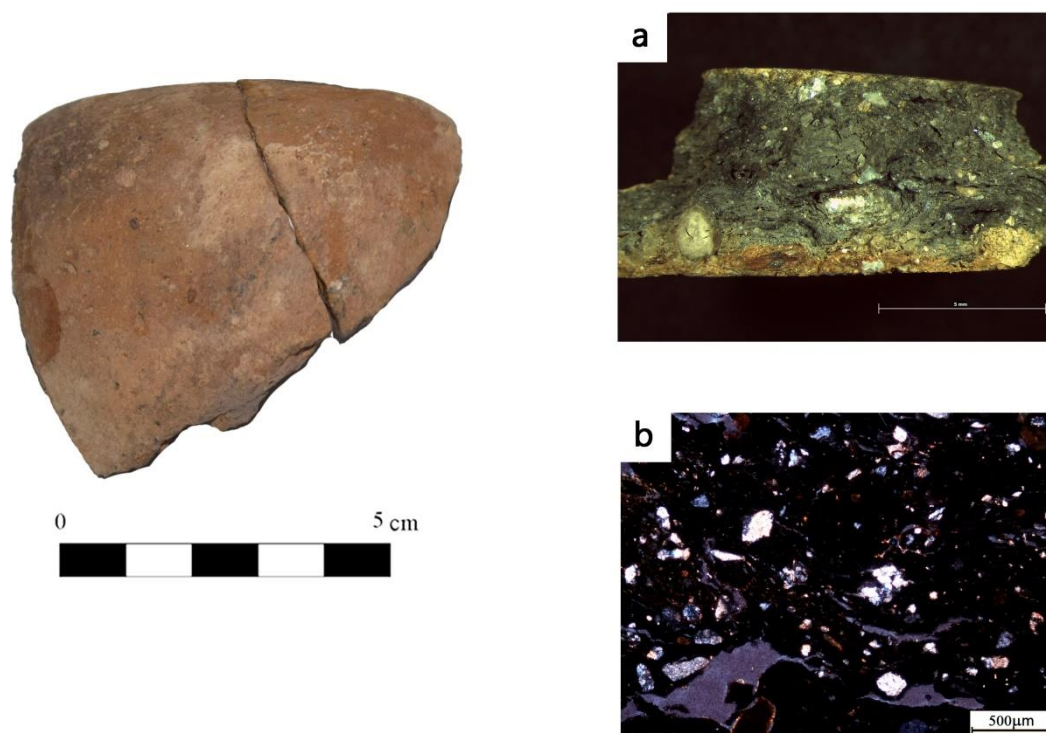


Fig. 187- Rasgos de la Fábrica 3 representados por la cerámica BE-25774. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

d) Fábrica 4: Cerámicas silíceas de compactación media y con desgrasantes.

Esta Fábrica comparte características similares a las de la Fábrica 3, pero con la excepción de que en este caso se han añadido desgrasantes (fig. 188). La compactación media de estas vasijas se ha podido producir también por las razones mencionadas en la anterior Fábrica.

En este grupo destacan 177 cerámicas con proporciones medias-altas de desgrasantes (GE 9, 10, 12, 13 y 14). En estos casos, las formas subangulosas o angulosas de los antiplásticos y el tamaño heterométrico inducen a pensar en que han sido añadidos. Las proporciones de éstos son muy variables, lo que depende tanto del grosor de la vasija, de la forma, como del uso que vayan a tener estas vasijas.

Esta fábrica sigue una receta similar a la de la Fábrica 2, aunque el proceso de amasado y cocción difiere. Son cerámicas cocidas en una atmósfera reductora, en un rango de cocción de entre 600-800 °C. Son pastas silíceas con bajo contenido en Fe. La composición de estas cerámicas guarda relación con las del entorno geológico de

Peñalosa, especialmente con las zonas donde se extrajeron los sedimentos M-1, M-2 y M-6.

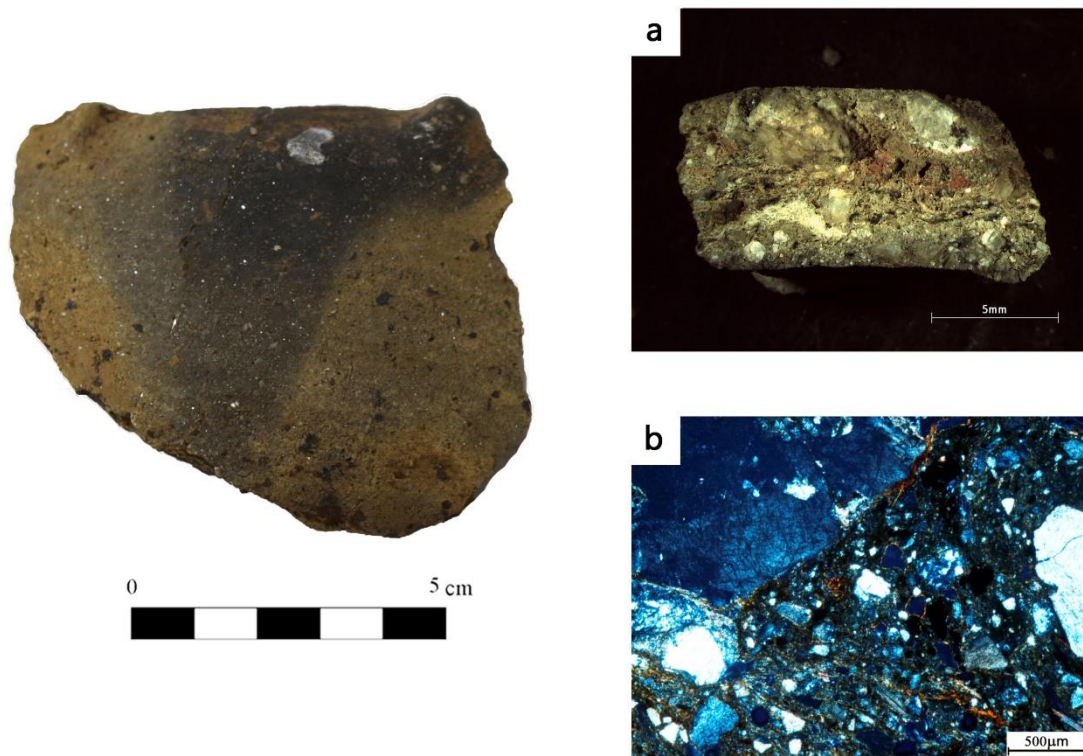


Fig. 188- Rasgos de la Fábrica 4 representados por la cerámica BE-17316. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

e) Fábrica 5: Cerámicas con altas concentraciones de Fe sin desgrasante.

En este grupo se incluye un conjunto de 22 cerámicas con tonalidades muy rojizas, tanto en la superficie como en la matriz (Fig. 189). Esta coloración rojiza se produce por las altas cantidades de óxido de hierro que contienen, como se ha detectado a través de FRX (GQ 1, 2 y 3). En lupa binocular se observó la presencia de minerales máficos, que posteriormente serían identificados a través de lámina delgada como opacos, generalmente óxidos de hierro. En este grupo también se incluyen a aquellas vasijas en las que se detectaron hematites a través de DRX.

Los altos niveles de Fe con respecto al del resto del conjunto cerámico analizado inducen a pensar que, además de la cocción de estos ejemplares en una atmósfera oxidante, se han fabricado con una arcilla rica en Fe. En este sentido, el sedimento que contiene mayores cantidades de Fe es el M-3, localizado a menos de 2 km del

yacimiento. Además, las cerámicas de mineralogía más máfica han demostrado ser ricas en elementos metálicos (Ti, Mn, Cu y Zn) (Martínez Cortizas *et al.*, 2009). Estas matrices generalmente también suelen ser ricas en Mn, lo que puede estar vinculado con la presencia de óxidos de manganeso.

Las pastas de este grupo son compactas, con baja proporciones de antiplásticos de cuya forma redondeada se deduce que no han sido añadidos. Nuevamente, las vasijas sin desgrasantes se asocian con el GM 1, donde el cuarzo es muy abundante y el resto de fases minerales se encuentran ausentes o en muy reducidas proporciones. Generalmente son pastas depuradas, con ausencia de materia orgánica, a excepción de la BE-26206 donde puede haberse llevado a cabo una mezcla con otro sedimento con contenido orgánico, lo que provoca que haya partes de la vasija de color grisáceo, visibles también en su matriz.

Los resultados mineralógicos indican que las temperaturas a las que han sido cocidos estos recipientes oscilan entre los 600 y los 800 °C, como así lo demuestra la ausencia de fases minerales de baja y alta temperatura y las características texturales de las pastas (isotrópicas y no vitrificadas). Se descarta que el aumento de Fe en esta Fábrica esté producido por las altas temperaturas de cocción al no haberse constatado rasgos ni fases minerales que indiquen que estas cerámicas hayan alcanzado los 900 °C (Linares *et al.*, 1983).

El color rojo de estas vasijas no parece haberse producido de forma intencionada, pues no hay una estrategia especial en la manufactura de estas vasijas con respecto a las Fábricas anteriores. La tonalidad rojiza posiblemente se deba más al contenido de Fe en el sedimento y a una estructura y forma de cocción que permitan recibir al recipiente constantemente oxígeno. Por lo tanto, las características de estas vasijas, salvando la zona de extracción y la cocción oxidante, parecen haber seguido un proceso de preparación de la arcilla similar al de la Fábrica 1.

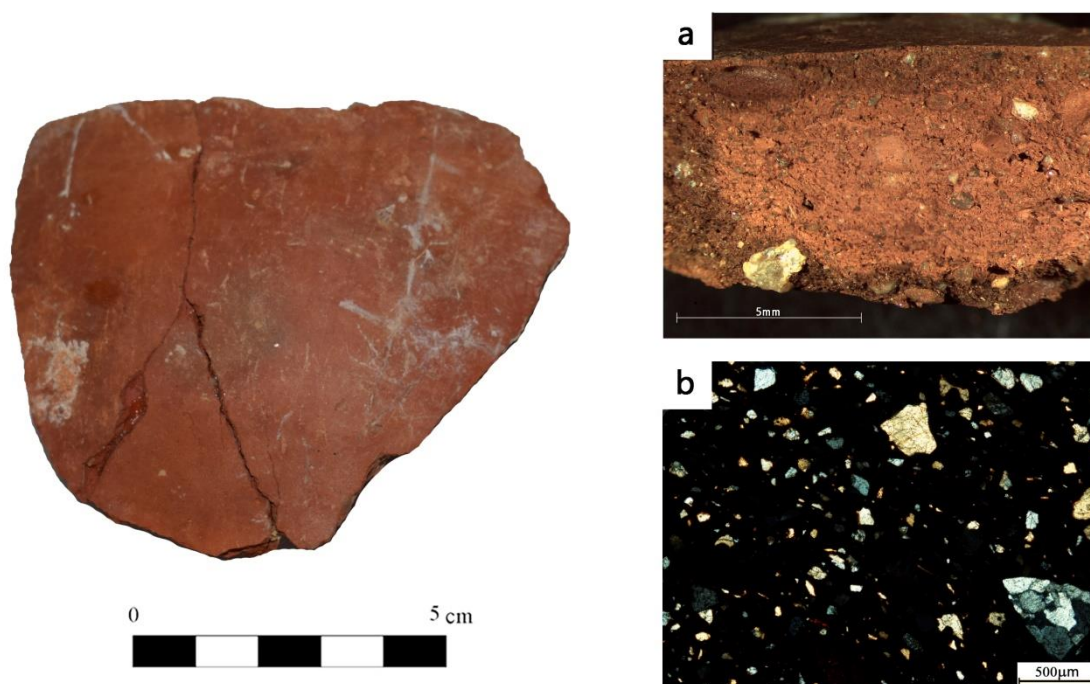


Fig. 189- Rasgos de la Fábrica 5 representados por la cerámica BE-44343. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

f) Fábrica 6: Cerámicas con altas concentraciones de Fe con desgrasante.

Esta fábrica presenta altas concentraciones de Fe, al igual que la Fábrica 5, aunque las características texturales son diferentes. Está formada por 29 cerámicas de pastas compactas, aunque con mayor presencia de estrías y microporos (fig. 190). Éstos pueden haberse producido durante el secado de la vasija, aunque no afecta a la estructura de la vasija. Estas pastas han sido muy depuradas y los tratamientos superficiales aplicados son intensos (espatulado o bruñido).

Por otro lado, las mayores proporciones, la angulosidad y la heterometría de los granos denotan una adición de desgrasantes (fig. 190). Estas piezas se adscriben al GM 3, donde hay valores altos de plagioclasas, feldespatos y/o micas. Sin embargo, el único sedimento muestreado con altas cantidades de Fe es el M-3, pero no incluye ni feldespatos ni micas. Esto puede deberse a que los desgrasantes añadidos se asocian con una materia prima diferente que contiene estos minerales.

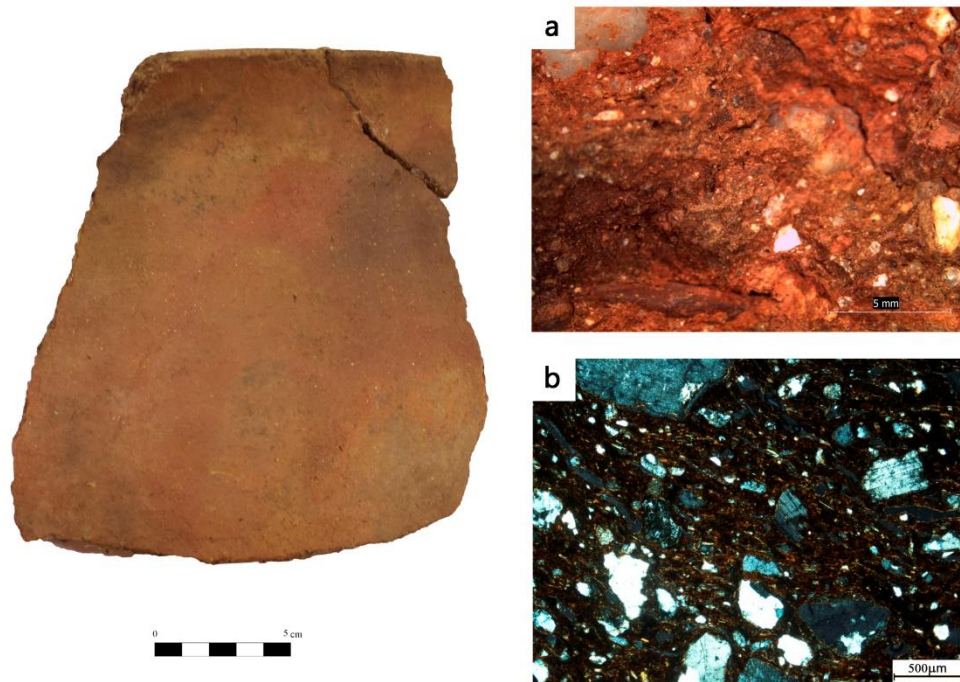


Fig. 190- Rasgos de la Fábrica 6 representados por la cerámica BE-14346. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

g) Fábrica 7: Pastas silíceas de atmósfera reductora sin desgrasantes.

En este grupo se incluye un conjunto de 92 ejemplares caracterizados por una atmósfera de cocción predominantemente reductora. En la matriz se puede observar una coloración homogénea totalmente negra (fig. 191), aunque en algunas ocasiones tiene un núcleo de coloración más clara y unos pequeños márgenes de color oscuro (marrón oscuro o negro). En estos últimos casos, la tonalidad oscura se ha adquirido de forma rápida, visible en el escaso grosor de los márgenes externos de la matriz y en lo abrupto de la transición entre capas. Esto induce a pensar en que ha podido producirse un ahumado de estas cerámicas en la última etapa de la cocción, fruto de un aumento del carbono en la estructura de combustión.

La uniformidad con la que se extiende estas coloraciones induce a pensar en que ha habido una intencionalidad por conseguir una superficie de tonalidades oscuras. Además, los recipientes donde se ha documentado este fenómeno presentan bruñido, el cual se ha aplicado de forma muy intensa hasta adquirir un brillo casi metálico. Las

formas de estas vasijas son muy estilizadas y los grosores de las paredes son muy homogéneos en todo el recipiente.

Las pastas de esta fábrica son silíceas, con bajo contenido en Fe. Se componen de elevadas cantidades de cuarzo y variables de feldespatos, plagioclasas y micas. Esta composición se asemeja a la de las Fábricas 1 y 2, por lo que la materia prima con la que se manufacturó estas arcillas tiene que ser similar que las de aquellas fábricas.

Las vasijas de este grupo comparten una estrategia de cocción muy parecida que hace situarlas en una misma fábrica ya que el producto final conseguido reúne características comunes: cerámicas oscuras con bruñido marcado. Sin embargo, se observan diferencias en la manufactura que ha llevado distinguir tres subfábricas:

- Subfábrica 7.1. Formada por 20 vasijas de pastas compactas y bajo porcentaje de antiplásticos de pequeño tamaño y forma redondeada (no añadidos).
- Subfábrica 7.2. Este subgrupo lo conforman 56 muestras de pastas compactas y desgrasante añadido, de formas subangulosas o angulosas y tamaño variable.
- Subfábrica 7.3. En ésta destacan 16 piezas de compactación media con mucha cantidad de desgrasantes, los cuales presentan un tamaño variable y forma angulosa. El surgimiento de poros y estrías ha podido producirse en estos casos tanto por una menor presión de la arcilla durante su preparación, por las altas proporciones de desgrasante, como por una contención de agua residual durante la cocción.

El rango de temperatura de esta fábrica se estima entre 600-800 °C ante la ausencia de fases minerales de baja y alta temperatura, al igual que las fábricas anteriores. Asimismo, la inexistencia de defectos (rugosidades, desconchados, crackelados, etc.) hacen descartar que la coloración de estas cerámicas se haya producido debido a una sobrecocción.

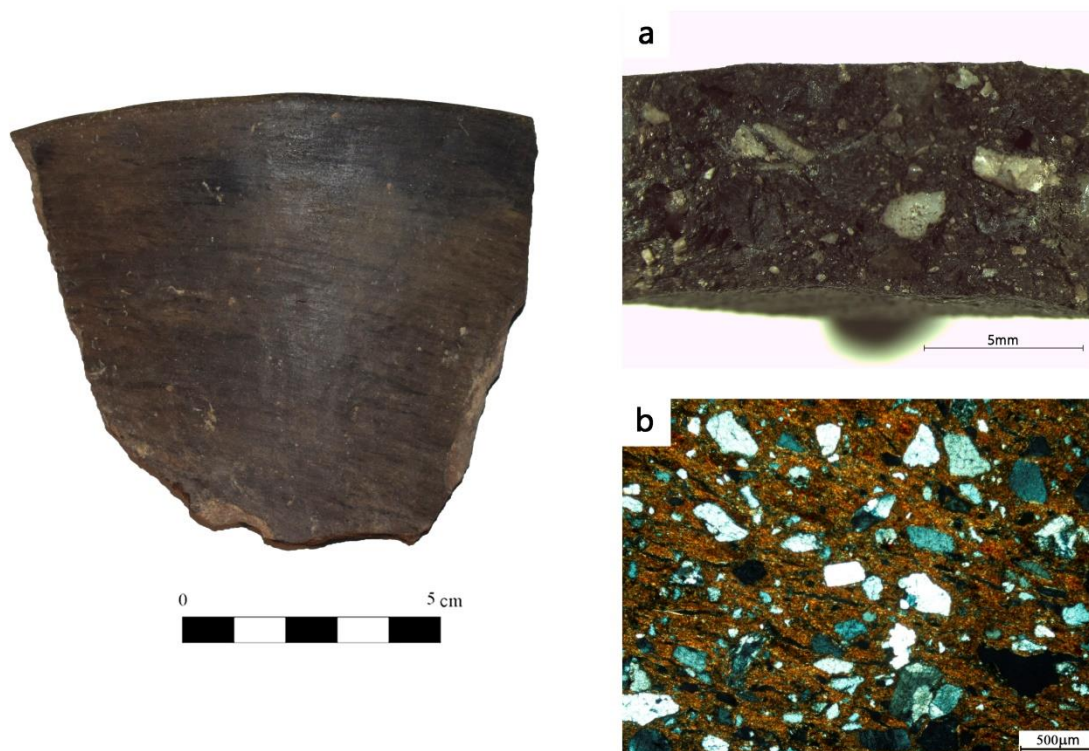


Fig. 191- Rasgos de la Fábrica 7 representados por la cerámica BE-40037-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

h) Fábrica 8: Pastas silíceas poco compactas.

Se compone por 32 cerámicas con pastas de compactación muy baja (fig. 192), rasgo que no es común en la dinámica habitual de la producción cerámica de Peñalosa, estando representada por un único GE (GE 15). Además, se encuentran poco depuradas, pues suelen incluir materia vegetal. En lámina delgada, estas piezas se corresponden con aquellos grupos con alta cantidad de poros/estrías (GP 2 y 4), los cuales se han formado por la baja presión de la arcilla.

Son pastas silíceas, generalmente con altas cantidades de cuarzo (>60 %), aunque con proporciones variables de otros minerales (plagioclasas, feldespatos y micas). A nivel químico y mineralógico, la mayor parte de estas muestras analizadas mediante DRX y FRX se asocian con el sedimento M-6 y tres muestras sin plagioclasas guardan más relación con el M-3.

En la formación de los macroporos y las estrías que presentan estas cerámicas han intervenido varios factores: mala presión de la arcilla, mayor presencia de materia vegetal, contención durante la cocción de agua residual y mucha cantidad de desgrasante que ha reducido la resistencia mecánica de la vasija. Todo esto ha dado lugar a la obtención de un producto muy poroso y estriado, en ocasiones con microfracturas en las pastas. Junto a estos rasgos, el elevado contenido de cuarzo en estas matrices puede provocar tensiones graves en la arcilla debido a su alto grado de expansión térmica (Arnold, 1985; Tite, 2008). La angulosidad y la heterometría de este mineral hacen considerar la adición de desgrasantes a estas pastas.

Por lo general, este tipo de matrices suelen acompañarse de tratamientos superficiales más toscos que en el resto de Fábricas, reducidos a un espatulado o a un alisado de la superficie, incluso en algunos casos ésta no ha recibido ningún tratamiento. En este grupo se encuentran la mayor parte de los vasitos de pequeño tamaño, que denotan una baja pericia en la producción cerámica. El resto de formas se corresponden con otros recipientes de consumo y preparación de alimento.

Estos recipientes han sido cocidos en una atmósfera mixta. Se estima que estas cerámicas han alcanzado los 600 °C debido a la ausencia de minerales indicativos de baja temperatura, aunque en la mayor parte de los casos estas piezas no han tenido que alcanzar los 750 °C, pues las inclusiones vegetales contenidas en algunas muestras no se han combustionado de forma total (Chong, 2012). Dentro de este grupo hay que destacar la pieza BE-51169 donde los resultados de DRX mostraron la presencia de filosilicatos de la arcilla, indicadores de bajas temperaturas de cocción (Linares *et al.*, 1983). Sin embargo, las observaciones por lámina delgada describieron una pieza cuya isotropía y alteración de los minerales evidenciaba una cerámica que había sido cocida por encima de los 600 °C. De esto se deduce que los filosilicatos contenidos en los análisis pueden proceder de residuos postdeposicionales, como restos de concreciones, pues también aparece calcita secundaria.

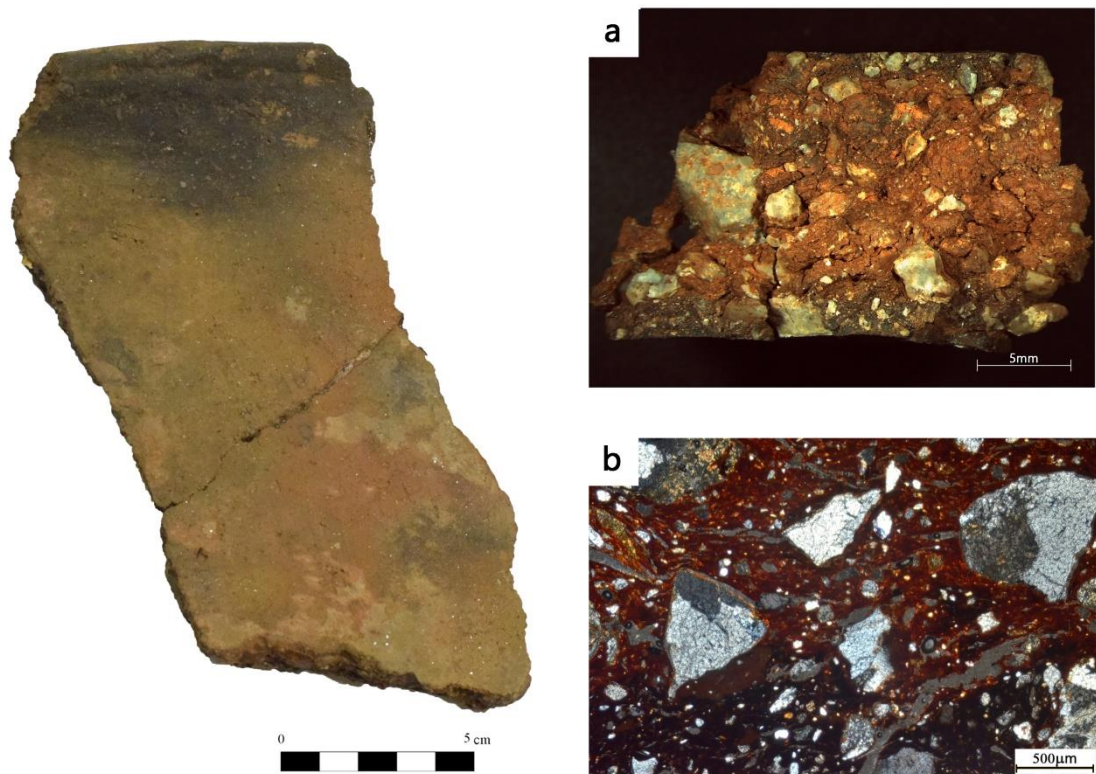


Fig. 192- Rasgos de la Fábrica 8 representados por la cerámica BE-9089-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

i) Fábrica 9: Pastas de naturaleza ígnea.

En esta Fábrica se incluye un reducido conjunto de ocho cerámicas con presencia de minerales de procedencia ígnea, como es el caso de los anfíboles. Éstos se pueden encontrar en el entorno de Peñalosa en formaciones graníticas. Las grandes formaciones de pórfido granítico que contienen estos minerales se encuentran a 5 km, justamente en la zona donde se emplaza el yacimiento argárico de Siete Piedras (Jaramillo, 2005), lo que sugiere la posible foraneidad de estos ejemplares, como se comentará en el apartado de discusiones.

Estos grupos coinciden con el GE 3c y 2c, donde destacaban antiplásticos máficos, algunos con coloraciones amarillas de dudosa naturaleza (fig. 193), aunque también aparecen representados en otros GE (3a, 5c, 8a, 10b y 11b), pues la cantidad y el tipo de minerales varían. Las dos piezas analizadas por lámina delgada coinciden con el GP 4c, donde se registraron también anfíboles y que se caracteriza por un predominio de la fracción fina sobre la gruesa y con baja cantidad de poros. A nivel químico, aparecen

mayores proporciones de Sr, que pueden asociarse con la presencia de anfíboles y/o mayores cantidades de feldspatos (Avgustinik, 1983).

Dentro de este grupo destaca la muestra BE-26163, donde se registraron anfíboles en lámina delgada pero no en DRX, posiblemente porque su baja cantidad haya provocado que no se detecte a través de esta técnica. En esta pieza, las formas de sus minerales muestran características petrográficas diferentes al del resto de esta Fábrica (GP 2c), aunque también son características de formaciones ígneas.

Todas estas vasijas presentan pastas compactas, salvo un caso (BE-44345-3) donde existe una mayor presencia de estrías y grietas originadas durante la cocción, seguramente por la presencia de agua residual en este proceso. Estas cerámicas contienen desgrasantes, como se observa en las elevadas cantidades de éstos y en sus formas angulosas. El tamaño de los antiplásticos tiende a ser de pequeño tamaño. Los tratamientos superficiales de estas muestras son intensos, predominando el bruñido en todas ellas.

Pese a que todas las vasijas de esta fábrica presentan anfíboles, se han diferenciado dos subfábricas⁷⁵, confeccionadas a partir de la presencia o no de determinadas fases minerales indicativas de unos rangos u otros de cocción.

- Subfábrica 9.1. Aquí se incluyen seis vasijas que han mostrado filosilicatos de la arcilla (GM 5.2 y 5.3) a través de DRX. La presencia de estos minerales lleva a situar la cocción de estas vasijas a temperaturas inferiores a los 600 °C.
- Subfábrica 9.2. Se trata de un pequeño grupo de dos cerámicas con ausencia de filosilicatos que, además, tampoco muestran fases minerales de alta temperatura. Por lo tanto, el rango de cocción en este caso se podría establecer entre los 600 y los 800 °C.

⁷⁵ La probable foraneidad de estas vasijas ha conducido a tratarlas como una única Fábrica, independientemente de la existencia de diferencias técnicas entre las vasijas de este grupo, pues se entiende que no se encuentran dentro de las tradiciones productivas de Peñalosa.

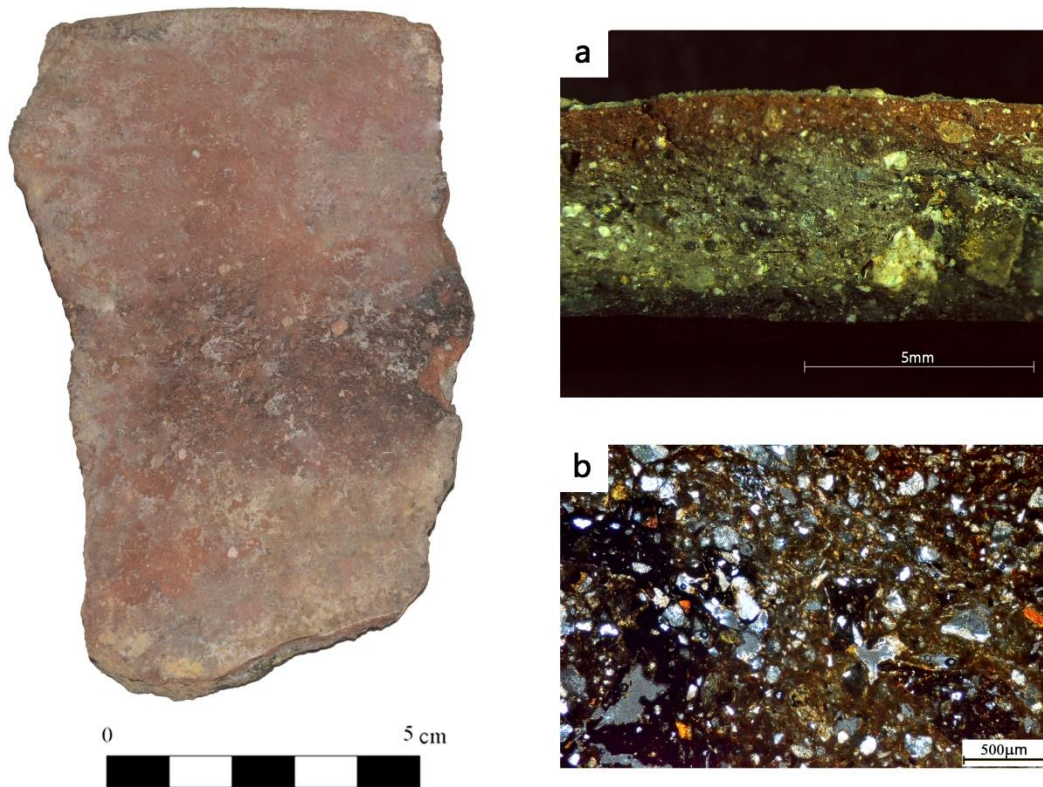


Fig. 193- Rasgos de la Fábrica 9 representados por la cerámica BE-35141-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

j) Fábrica 10: Pastas silíceas desgrasadas con chamota.

Otro tipo de producciones son aquellas donde se ha añadido chamota o cerámica triturada como desgrasante (fig. 194). En estos 11 casos no hay duda de que este elemento se ha añadido *expresamente* a la arcilla, pues es un elemento fabricado por el hombre y su fragmentación en trozos tan pequeños es el resultado de su machacado.

Esta chamota ha sido fácilmente identificable a través de lámina delgada, clasificada en los GP 6a y 6b. A nivel mineralógico, estas piezas se enmarcan en el GM 1, donde los valores de cuarzo son mayores, aunque las proporciones de plagioclasas, feldespatos y micas son más variables en función del tipo y la cantidad de otros minerales también añadidos o contenidos de forma natural en la matriz. En cualquier caso, estas fases minerales suelen encontrarse de forma accesoria. A nivel químico, son pastas silíceas, con bajos niveles de Fe. La composición mineralógica y química indica que la materia prima con la que se fabricaron estas cerámicas se encuentra disponible en el entorno

de Peñalosa, por lo que es la tipología del desgrasante lo que hace diferenciar esta Fábrica del resto.

La chamota facilita el modelado⁷⁶, le confiere una textura uniforme a la pasta, y le proporciona resistencia térmica, evitando las roturas en la matriz arcillosa durante la cocción por la expansión de ésta (Chong, 2012). Esta cerámica machacada de tamaño variable puede aparecer como elemento predominante o mezclada con cuarzo⁷⁷. Las producciones con chamota presentan unas pastas muy compactas y los recipientes en los que se ha adicionado este desgrasante muestran unas formas muy estilizadas y unos tratamientos superficiales intensos (bruñido).

Este tipo de producción está muy localizada en recipientes de consumo (vasos y cuencos). El hecho de que la chamota sólo se encuentre en este tipo de vasijas puede estar relacionado con la poca expansión térmica de este desgrasante (Albero, 2011), lo que provoca que sea poco útil en aquellas cerámicas empleadas para el calentamiento de alimento.

Estos ejemplares han sido cocidos en una atmósfera mixta. Los resultados mineralógicos obtenidos indican que estas vasijas tuvieron que cocerse a más de 600 °C debido a la ausencia de fases minerales de baja temperatura, aunque difícilmente han podido superar los 750 °C a causa de la baja resistencia térmica de la chamota a elevadas temperaturas. Este último dato ha sido corroborado por la ausencia de fases minerales de alta temperatura. Tan sólo el cuenco BE-4405 ha mostrado filosilicatos de la arcilla en DRX, aunque éstos posiblemente procedan de los fragmentos de chamota de la pasta, que han mostrado anisotropía en relación con la baja actividad que presenta la matriz. Por lo tanto, en este caso, la cerámica machacada puede corresponder con vasijas no cocidas o cocidas a bajas temperaturas.

⁷⁶ Ésta impide que la arcilla no se deshazca a medida que se levanta la vasija (García Roselló, 2009: 141).

⁷⁷ En otras investigaciones de yacimientos de la Península Ibérica contemporáneos a Peñalosa, en lugar de cuarzo, la chamota se ha mezclado de forma intencionada con calcita y/o desgrasante vegetal (Seva, 1995; Albero, 2011).

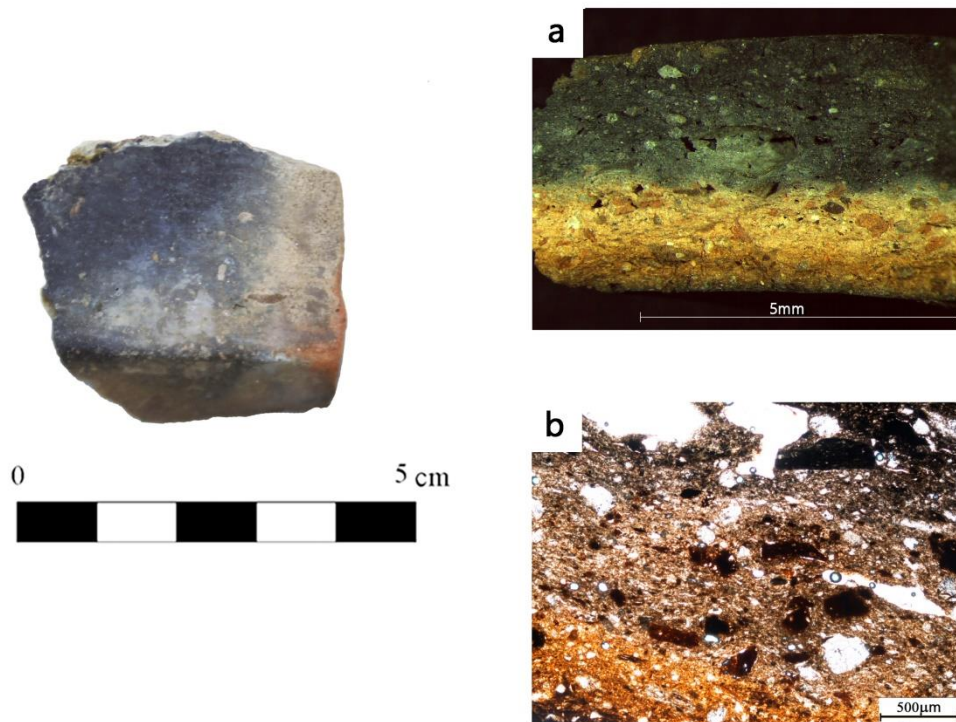


Fig. 194- Rasgos de la Fábrica 10 representados por la cerámica BE-42379-4. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.

k) Fábrica 11: Pastas calcáreas desgrasadas con chamota.

Este pequeño grupo de dos cuencos se caracteriza por la naturaleza calcárea micrítica de sus pastas. En estos casos, han sido los análisis de lámina delgada, DRX y FRX los que han permitido determinar su composición, pues en estereomicroscopía sólo se registró la presencia de chamota (GE 16a). En DRX y FRX aparecen altas cantidades de calcita y Ca respectivamente, que vienen determinadas por la presencia de materiales carbonatados en ellas, lo que hace tratar a estos ejemplares en una situación diferencial con respecto a la composición del resto de cerámicas. Sin embargo, las cantidades de Si siguen siendo altas (>60 %), pues la utilización de la chamota como desgrasante produce unas pastas donde predomina un componente silíceo (Albero, 2011: 1302).

En lámina delgada, además de chamota, se documentaron fragmentos muy pequeños de calcita cristalina, la cual parece proceder del propio sedimento por sus bajas proporciones (<10 %) y su forma redondeada. La textura de sus matrices también se muestra diferente a las del resto del conjunto cerámico de Peñalosa, con un tamaño

de grano muy fino ($<1 \mu\text{m}$) y con una estructura que denota un control de la producción con chamota (desgrasantes muy ordenados, bien insertos en la matriz, de tamaño regular y dispuestos de forma paralela a la superficie) (fig. 195).

Pese a que las características texturales y químicas de las dos muestras indican que son vasijas de procedencia calcárea, se han distinguido dos subfábricas en función de la temperatura de cocción alcanzada:

- Subfábrica 11.1. Se compone por la muestra BE-51144-4 (fig. 195). En este caso, el material micrítico y el carbonato cálcico que compone a los foraminíferos se encuentran en un estado parcial de descomposición, por lo que la temperatura alcanzada de esta vasija se encuentra entre los 650 y los 800 °C (Albero, 2010: 206). Este rango de temperatura queda corroborado por la isotropía de la matriz, la ausencia de vitrificación en la arcilla y por la ausencia de fases de baja y alta temperatura. Las bajas cantidades de cuarzo de esta muestra y su forma redondeada inducen a pensar en que éste procede en origen del sedimento. Estos pueden haberse depositado en la arcilla sedimentaria fruto del arrastre de otros materiales.
- Subfábrica 11.2. En esta subfábrica se sitúa la cerámica BE-51157-1, que presenta unas características texturales y composicionales muy parecidas a las del subgrupo anterior. Sin embargo, en lámina delgada no se han detectado materiales carbonatados ni foraminíferos. Esto puede explicarse por las altas temperaturas a las que ha sido sometidas esta muestra (por encima de los 900 °C), temperatura a la cual se destruyen o se transforman los materiales carbonatados y surgen fases como la gehlenita (Maggetti, 1982; Cultrone, 2001). Debido a la elevada alteración térmica de los minerales en esta pasta, en petrografía fue incluido dentro del grupo de la chamota GP (6a), pues no se detectó presencia de foraminíferos ni calcita cristalina.

Este tipo de sedimentos se pueden localizar en rocas calizas o margosas que se pueden encontrar a aproximadamente 5 km del yacimiento de Peñalosa. Los microfósiles documentados aparecen en depósitos geológicos adscritos a la fase de transgresión del Terciario marino (IGME, 1976, 1977).

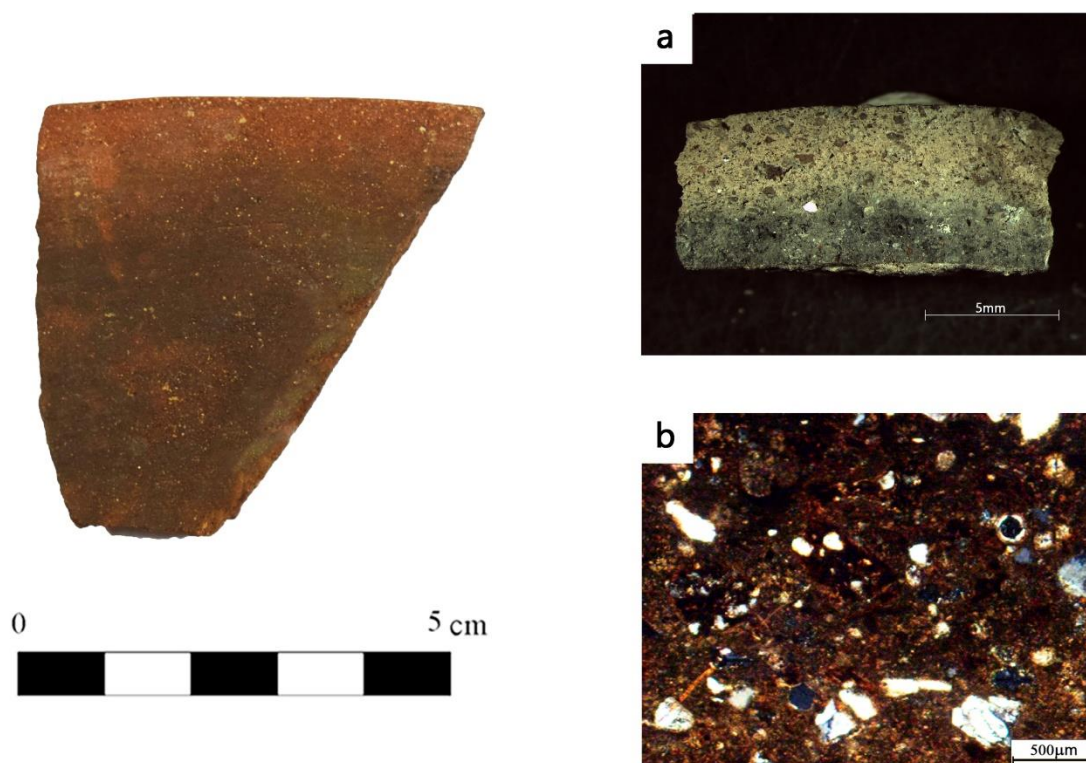


Fig. 195- Rasgos de la Fábrica 11 representados por la cerámica BE-51144-4. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.

l) Fábrica 12: Pastas ricas en materia orgánica.

En esta fábrica se incluyen un total de 19 vasijas donde se han registrado elementos orgánicos fosilizados. Éstos han sido identificados a través de lámina delgada como coprolitos (fig. 196). A través de SEM se han detectado granos fosfáticos que se relacionan con una abundante presencia de microorganismos pertenecientes a heces de animales, preeminentemente herbívoros por la presencia de diatomeas y esferulitos que se encuentran en las plantas. Sin embargo, en muchos casos, se observa la estructura fosfática del coprolito pero no de estos esferulitos, por lo que las cerámicas en estos casos han alcanzado temperaturas superiores a los 600 °C (Bergadá, 1998). Sin embargo, la ausencia de fases minerales de alta temperatura y vitrificación en la pasta indican que estas vasijas no han superado los 800 °C.

La existencia de un número considerable de vasijas con estas características evidencia el empleo de arcillas con estiércol, posiblemente cogidas de zonas con alta actividad animal. Además, en ocasiones estas arcillas ricas en materia orgánica aparecen

mezcladas con otro tipo de sedimentos con ausencia de estos componentes, por lo que hay un interés en añadirlas. La alta presencia de contenido orgánico produce pastas más porosas, con núcleos grises fruto de la combustión de estos elementos. Además, reduce considerablemente el esfuerzo necesario para desgrasar arcillas muy plásticas y excesivamente húmedas (Skibo *et al.*, 1989). En cambio, para aumentar la resistencia mecánica de la vasija, se han añadido desgrasantes como cuarzo, chamota o esquisto. Todo esto denota una estrategia productiva muy bien definida.

La mayoría de estas pastas coinciden con el GM 1, donde los porcentajes de cuarzo son más elevados y los del resto de minerales son bajos. En FRX, estos grupos se enmarcan dentro de diferentes GQ, aunque predomina el grupo 5 y 6 donde los valores de Mn y Fe son más bajos y los valores de Si por encima del 60 % pues tanto la arcilla con la que se han mezclado como los desgrasantes añadidos son predominantemente silíceos. Tan sólo en la muestra 6134-1 aparecen mayores proporciones de Fe, que posiblemente proceda de un aporte de la capa de engobe que presenta en superficie.

La compactación de estas pastas tiende a ser media debido a la porosidad que le confiere la presencia de materia orgánica. El tamaño de los antiplásticos es variable, aunque predominan las partículas de tamaño pequeño. Los tratamientos superficiales son poco intensos, aplicándose generalmente alisado o espatulado.

Este tipo de producciones se han documentado en una diversa tipología cerámica, concentrándose sobre todo en vasijas de consumo, aunque también aparecen en orzas y en ollas ovoides, incluso en fragmentos con cerámica campaniforme.

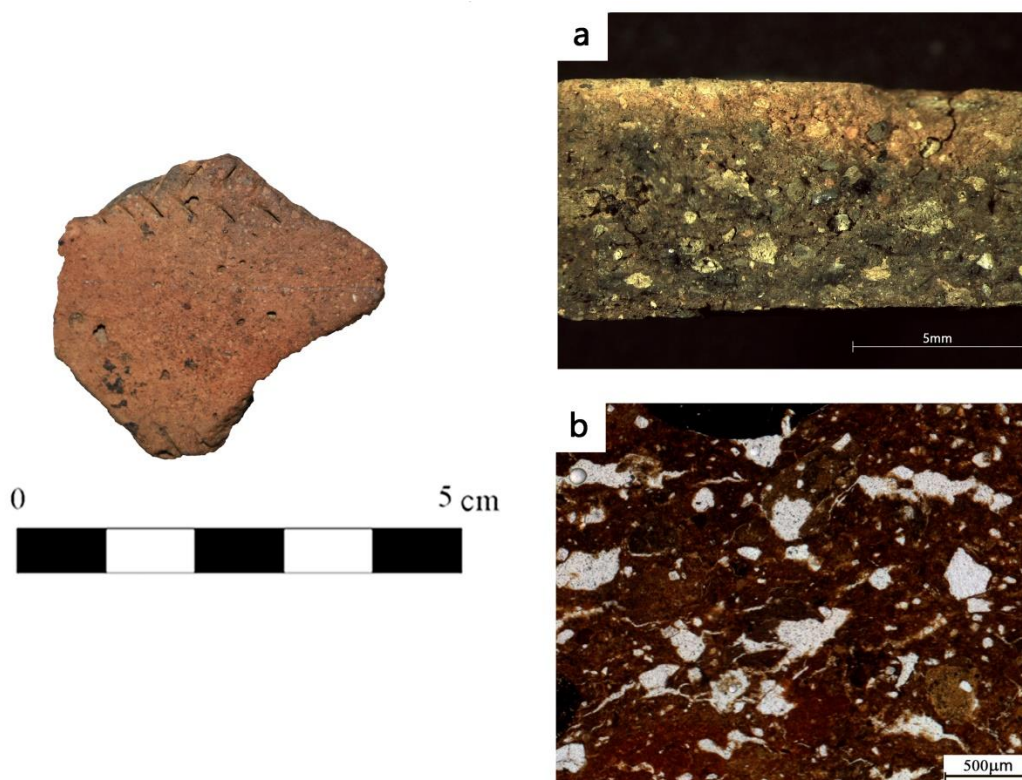


Fig. 196- Rasgos de la Fábrica 12 representados por la cerámica BE-377. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.

m) Fábrica 13: Pastas desgrasadas con esquisto.

Se trata de un conjunto de 14 cerámicas donde se observan cantidades elevadas de esquisto tanto a través de estereomicroscopio como en lámina delgada (fig. 197). De las elevadas proporciones de esta roca, la ordenación de la misma en las matrices y su tamaño heterométrico se deduce que ésta ha sido molturada y agregada.

Las producciones con este tipo de desgrasantes muestran pastas de compactación media-baja (GE 9b, 13c y 15c) y más compacta en un solo caso (GE 6c). La gran cantidad de esquisto en estas piezas ha podido provocar tensiones en la arcilla que originen el agrietamiento de la cerámica durante la cocción. Asimismo, las altas proporciones de éstos no favorecen la rápida evaporación del agua residual, por lo que el tiempo de secado de la arcilla en estos casos no ha sido el suficiente y ello ha provocado que durante la cocción se formen macroporos y estrías.

Estas vasijas están cocidas en una atmósfera mixta, a una temperatura estimada entre 600 y 800 °C según las fases minerales detectadas. Sin embargo, en las ollas tanto los minerales se muestran muy alterados y también aparecen proporciones altas de óxidos de hierro. Esto puede deberse a la alteración térmica derivada de la exposición reiterada de la vasija al fuego.

Este recurso es muy abundante en Peñalosa. Sin embargo, en el resto de Fábricas, el esquisto aparece como elemento minoritario o accesorio en las matrices, procedente del sedimento de origen. Por ello, este grupo donde se ha añadido de forma intencional resulta especial dentro de las producciones de Peñalosa, lo que puede responder a un aprovechamiento puntual de estos recursos. Estos desgrasantes se documentan especialmente en recipientes para calentar alimento, como son las ollas, aunque también se han documentado en cuencos, vasos, fuentes y una orza, por lo que no se puede asociar a una tipología cerámica en concreto. Los tratamientos superficiales aplicados a estos recipientes son intensos, fundamentalmente espatulado y bruñido.

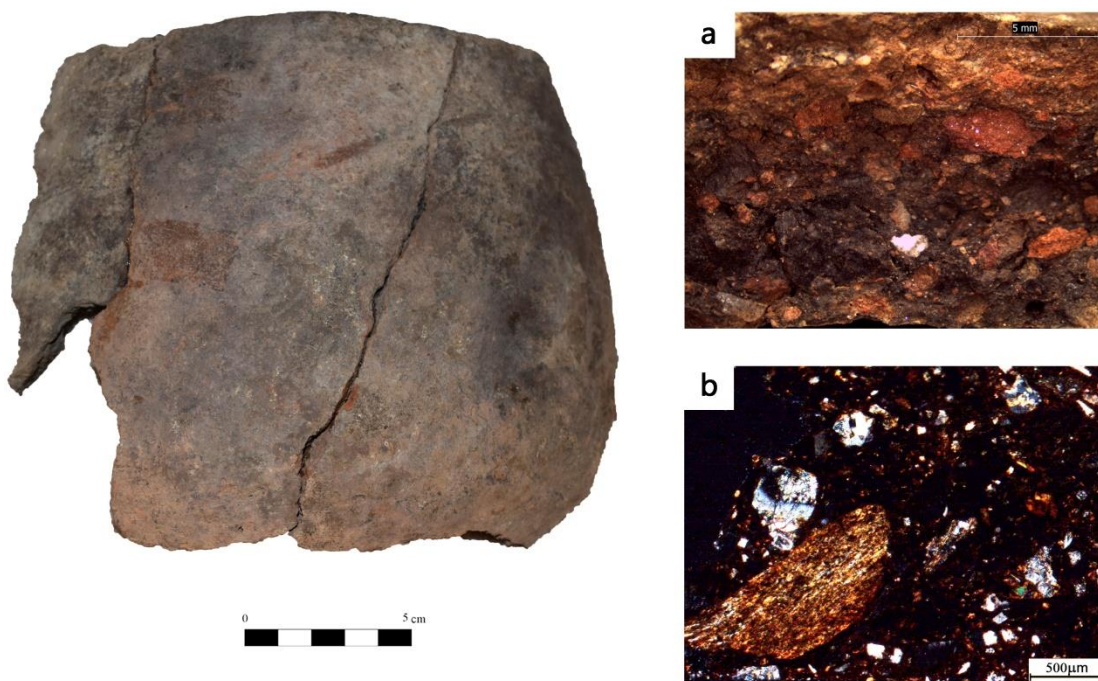


Fig. 197- Rasgos de la Fábrica 13 representados por la cerámica BE-14400. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.

n) Fábrica 14: Cerámicas cocidas a baja temperatura

Grupo formado por cuatro vasitos de pequeño tamaño (BE-9427; 17509; BE-17512-1; BE-44385), un plato carenado tipo Monachil (BE-10064) y un cuenco de casquete esférico y tendencia parabólica (BE-9176-3). Estos recipientes tienen en común la presencia de filosilicatos de la arcilla que indican temperaturas inferiores a los 600°C.

En éstos se han documentado fases minerales de baja temperatura (esmectitas, clorita y vermiculita) las cuales se destruyen o se transforman por encima de los 600 °C (Linares *et al.*, 1983). Asimismo, las pastas de estas cerámicas son anisotrópicas y tienen un grado de alteración térmico apenas perceptible (fig. 198).

La materia prima con la que se han confeccionado estos recipientes es silíceo y con minerales de tamaño variable, predominantemente félsicos, formados por filosilicatos de la arcilla, plagioclasas, feldespatos y moscovitas. La forma redondeada o subredondeada y las bajas cantidades de éstos inducen a pensar en que no han sido añadidos y que las inclusiones grandes proceden de la baja depuración de estas vasijas. Estos minerales han sido registrados en los diversos sedimentos muestreados, por lo que estas arcillas proceden del entorno de Peñalosa.

Las formas de los cuencos son muy cuidadas y las superficies bruñidas. Las matrices son muy depuradas y predominan los antiplásticos de tamaño pequeño (<3 µm). Estos recipientes se han cocido en una atmósfera reductora. Por el contrario, en el caso de los vasitos, la manufactura empleada en estos recipientes es tosca, donde se aprecia que sobresalen los antiplásticos a la superficie debido al tratamiento superficial poco intenso, generalmente alisado. Además, ha habido un amasado poco intenso, como se observa en los macroporos de las pastas y en la disposición desordenada de los antiplásticos. De todo lo anterior se deduce una falta de pericia en la elaboración de estos vasitos, que ha condicionado unas superficies irregulares, con unas pastas poco prensadas e incluso mal depuradas, donde se muestran algunas inclusiones de restos vegetales. Dos de estos vasitos presentan coloraciones más claras en superficie (BE-17509, BE-44385), mientras que las otras dos son negras (BE-9427, BE-17512-1). En

estos últimos casos se ha podido producir un ahumado de los vasitos por el incremento de carbono en la estructura de combustión.

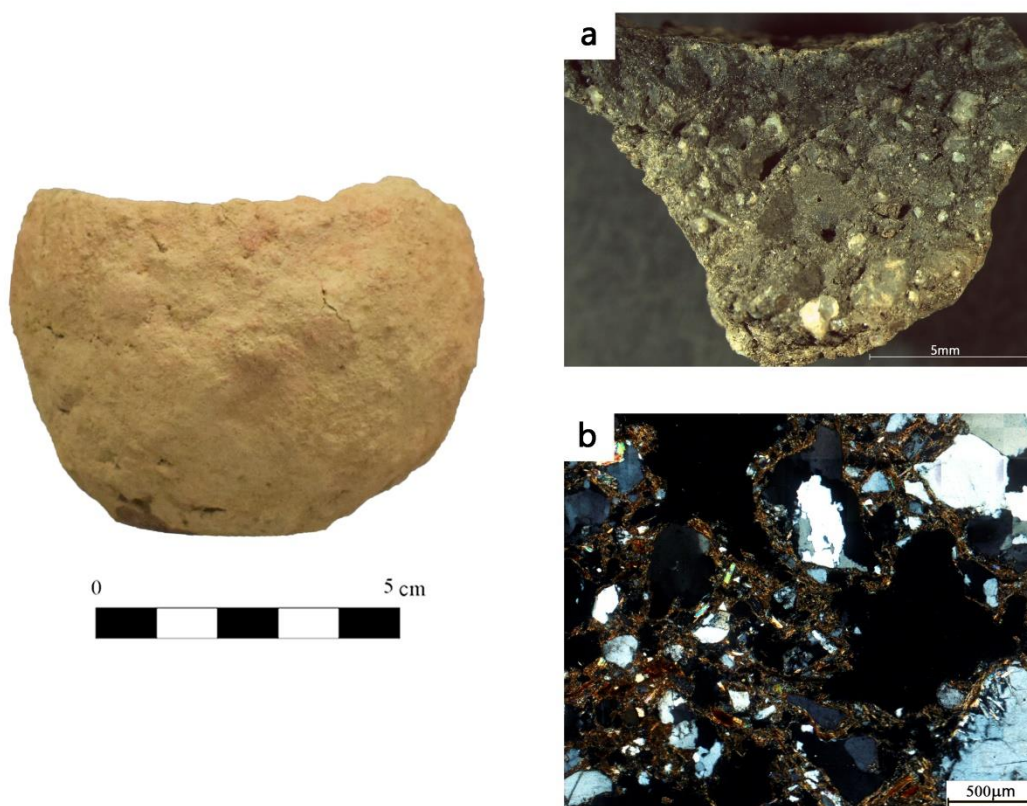


Fig. 198- Rasgos de la Fábrica 14 representados por la cerámica BE-17509. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.

ñ) Fábrica 15: Pastas silíceas cocidas a altas temperaturas.

Esta fábrica comprende un pequeño grupo de once vasijas que han sido expuestas a temperaturas de cocción altas y que merecen una mención aparte por la propia discusión tecnológica que plantean. Dentro de este grupo se incluyen dos cerámicas con decoración protocogotas, una olla y cuatro crisoles.

Estas muestras contienen fases minerales de alta temperatura (piroxenos y sanidina), que se producen por la transformación de otros minerales, a temperaturas por encima de los 900 °C, para el caso de los piroxenos en cerámicas no calcáreas (Gallart, 1988) y a partir de los 1000 °C en el caso de la sanidina (Klein y Hurlbut, 2008). Como se comentó en el apartado de resultados analíticos, los piroxenos pueden encontrarse en algunas formaciones geológicas como son las rocas metamórficas o ígneas. Sin

embargo, en cantidades elevadas, se asocian a altas temperaturas de cocción (Linares *et al.*, 1983). En estos casos también se observa el incremento de Fe, ya que estas muestras se adscriben a los GQ 1 y 2. En esta ocasión, estos valores pueden deberse a la formación de óxidos de hierro por altas temperaturas, los cuales se originan a partir de los 850-900 °C en matrices pobres en calcio (Capel *et al.*, 1983; Riccardi, 1999; Cultrone, 2001).

Del análisis de estas vasijas se deduce que estas altas temperaturas se han podido producir por dos razones: por una doble cocción o por su uso en actividades metalúrgicas o culinarias⁷⁸. Estas fases de alta temperatura se han documentado en casos muy aislados. Las cocciones por encima de los 800 °C no son frecuentes en Peñalosa y, en general, en las producciones cerámicas de la Prehistoria Reciente en la Península Ibérica (García Roselló y Calvo, 2006) hasta la creación de hornos con estructuras cerradas que permitan cocciones controladas. Por lo tanto, estas altas temperaturas se relacionan más con aspectos técnicos o funcionales concretos que se tratarán a continuación.

Dos muestras con decoración protocogotas (BE-1012-2, BE-41040) han registrado sanidina formada por las altas temperaturas. Además, en la muestra BE-1012 también destacan cantidades relativamente elevadas de zeolitas (8,1 %). Estas cantidades de zeolitas se han podido producir por una reacción entre el vidrio existente en la matriz y las aguas de meteorización a altas temperaturas (>800°C) (Capel *et al.*, 1983). Sin embargo, en nuestro caso no se puede asegurar la presencia de vidrio en la cerámica, ya que no se ha podido extraer muestra para lámina delgada debido al reducido tamaño del fragmento decorado, aunque hay que destacar la compacidad de esta matriz y la fusión de los minerales en la misma.

Por otro lado, las muestras destinadas a la metalurgia también han presentado características indicativas de altas temperaturas. Así, el crisol (BE-42232) presenta sanidina, que parece vincularse con una cocción a altas temperaturas más que a la propia utilización del mismo, pues no hay evidencias de uso. Las altas temperaturas a

⁷⁸ Con las estructuras abiertas empleadas durante la Prehistoria Reciente, difícilmente podrían alcanzarse temperaturas por encima de los 800 °C en condiciones normales. Para superar estas temperaturas haría falta el uso de fuelles o toberas, como se ha comprobado en trabajos experimentales relacionados con la metalurgia (Abón y Berdejo, 2013).

las que fue sometida esta vasija, junto con la alta compacidad de la matriz y la adición de materiales refractarios (cuarzos), han llevado a obtener un producto final muy resistente y con unas pastas muy duras (fig. 199). Este mismo crisol ha mostrado información de interés a nivel tecnológico, pues en FRX no se obtuvieron los niveles habituales de Cu y Pb para una vasija cuya función ha sido, teóricamente, la de fundir metales⁷⁹. Todo lo contrario, estos elementos se mostraban como trazas, posiblemente más vinculados con la propia composición de la materia prima con la que se fabricó este crisol. Todo lo anterior induce a pensar en que esta vasija posiblemente, por sus características texturales y tipológicas, fuera fabricada para fines metalúrgicos, pero nunca fue usada como tal.

El resto de vasijas metalúrgicas analizadas no han presentado sanidina pero sí cristobalita, detectada a través de lámina delgada, pues en DRX esta fase mineral se ha identificado como cuarzo, ya que es un polimorfo de éste. La presencia de esta fase indica temperaturas de cocción que han superado los 1200 °C (Pagliari *et al.*, 2013), las cuales han podido alcanzarse durante la producción metalúrgica⁸⁰, aunque no se han conservado escoriaciones en su interior. Sólo uno de estos crisoles analizados (BE-49047) mostró en el análisis químico altos valores de Pb (>12000 ppm) y Cu (>5000 ppm), así como restos de plomo en la matriz, visibles a través de SEM, que corroboran su uso en las actividades metalúrgicas. Además, hay que destacar el grosor de las paredes (>1.5 cm) y el acabado grosero de las superficies de los crisoles, rasgos típicos de esta tipología (Cortés, 2007).

Otra orza (BE-25060) y una olla (BE-17368) han demostrado haber alcanzado temperaturas de cocción por encima de los 1200 °C (Cultrone *et al.*, 2001), pues evidencian unas matrices vítreas, donde los desgrasantes se encuentran muy bien fusionados con la arcilla y, además, se encuentran muy termoalterados. Asimismo, se ha registrado cristobalita, mineral que indica que se han alcanzado las temperaturas anteriormente indicadas (Pagliari *et al.*, 2013). En el análisis mediante MEB-EDX se

⁷⁹ En el análisis de FRX, aquellas vasijas donde se ha detectado fundición de minerales metálicos, se obtuvieron altos porcentajes de Cu y Pb (>900 %).

⁸⁰ Estos rasgos ya fueron identificados en el estudio de otras vasijas metalúrgicas de Peñalosa, donde también se indica el hallazgo de toberas que pueden incrementar las temperaturas de estas vasijas en el proceso de fundición (Moreno, 2000).

documentaron infiltraciones de plomo y cobre a través de la matriz, lo que indica que posiblemente estas vasijas se reutilizaran en un momento puntual como apoyo en actividades metalúrgicas. Esto puede justificar las excepcionales elevadas temperaturas alcanzadas por estos ejemplares. Estos casos presentaron restos de escorificaciones metálicas en sus superficies, aunque su distribución de forma desigual en la superficie puede indicar que la vasija se usó un momento determinado para reposar alguna herramienta de trabajo metalúrgico más que a la propia actividad de fundición. También hay que señalar los numerosos lañados localizados en la superficie de la vasija BE-25060 y la aplicación de un engobe sobre la parte donde se fundió plomo, lo que indica una intención por reparar y reutilizar esta vasija.

Por último, la olla BE-26163 presenta minerales con un grado alto de alteración térmica. En ésta también se ha detectado cristobalita a través de lámina delgada. Asimismo, la olla BE-14873-1 muestra minerales muy termoalterados, la mayoría opacos, así como matrices muy vitrificadas⁸¹. En estos casos, las elevadas temperaturas de cocción se asocian al uso de la vasija. Por la propia dureza de las paredes de estas vasijas se puede intuir que ya durante la cocción cerámica pudo alcanzar temperaturas de 800 °C y que el uso reiterado al fuego ha podido provocar su sobrecocción.

⁸¹ A partir de los 975 °C. se produce la destrucción de la estructura cristalina de los filosilicatos, proceso conocido como vitrificación. En este punto, el reconocimiento de muchos minerales de la arcilla será imposible.

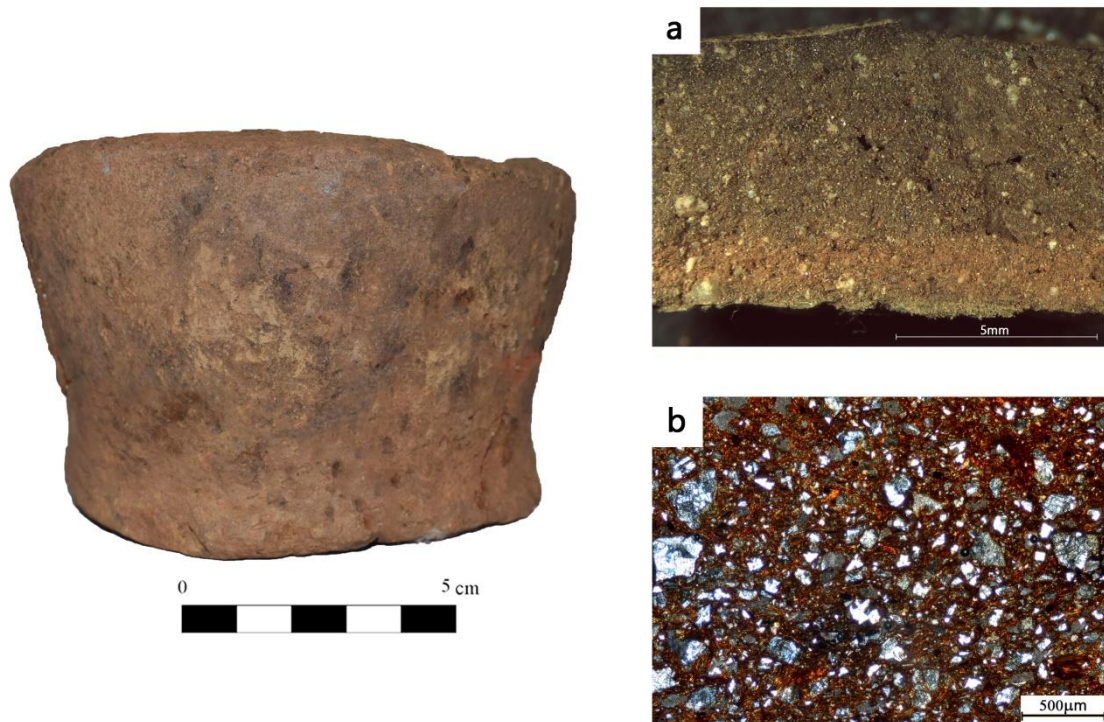


Fig. 199- Rasgos de la Fábrica 15 representados por la cerámica BE-42232. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.

Fábrica	Subfábrica	Tipo de arcilla	Desgrasante/antiplásticos predominantes	Intensidad de amasado	Tamaño de partícula	Desgrasantes añadidos	Grado de depuración de la arcilla	Atmósfera de cocción	Temperatura de cocción	Intensidad tratamiento superficial
1	1.1	Silíceo	Cuarzo	Alta	Pequeño	No	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
	1.2			Alta	Medio					Alta
2		Silíceo	Cuarzo	Alta	Variable	Sí	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
3		Silíceo	Cuarzo	Media	Pequeño	No	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
4		Silíceo	Cuarzo	Media	Variable	Sí	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
5		Silíceo rica en Fe	Cuarzo	Alta	Pequeño	No	Alto	Oxidante	600-800°C	Alta
6		Silíceo rica en Fe	Cuarzo	Alta	Variable	Sí	Alto	Oxidante	600-800°C	Alta
7	7.1	Silíceo	Cuarzo	Alta	Pequeño	No	Alto	Reductora	600-800°C	Muy alta
	7.2			Alta	Variable	Sí				Muy alta
	7.3			Media	Variable	Sí				Muy alta
8		Silíceo	Cuarzo	Baja	Variable	Sí	Bajo	Mixta	600-750 °C	Baja-Media
9	9.1	Silíceo granítica	Cuarzo	Alta	Pequeño	Sí	Alto	Mixta	<600°C	Alta
	9.2								600-800°C	
10		Silíceo	Chamota	Alta	Variable	Sí	Alto	Mixta	600-750°C	Alta
11	11.1	Calcárea	Chamota	Alta	Pequeño	Sí	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
	11.2								>900	
12		Mezcla (silíceo y estiércol)	Cuarzo, esquisto o chamota	Media	Variable	Sí	Alto	Mixta	600-800°C	Media
13		Silíceo	Esquisto	Media-baja	Mediano-grande	Sí	Alto	Mixta	600-800°C	Alta
14		Silíceo	Cuarzo	Bajo	Variable	Sí	Bajo	Mixta	<600°C	Baja
15		Silíceo	Cuarzo	Alta	Variable	Sí	Alto	Mixta	>900°C	Baja-Media

Tab. 29- Características de las Fábricas cerámicas de Peñalosa

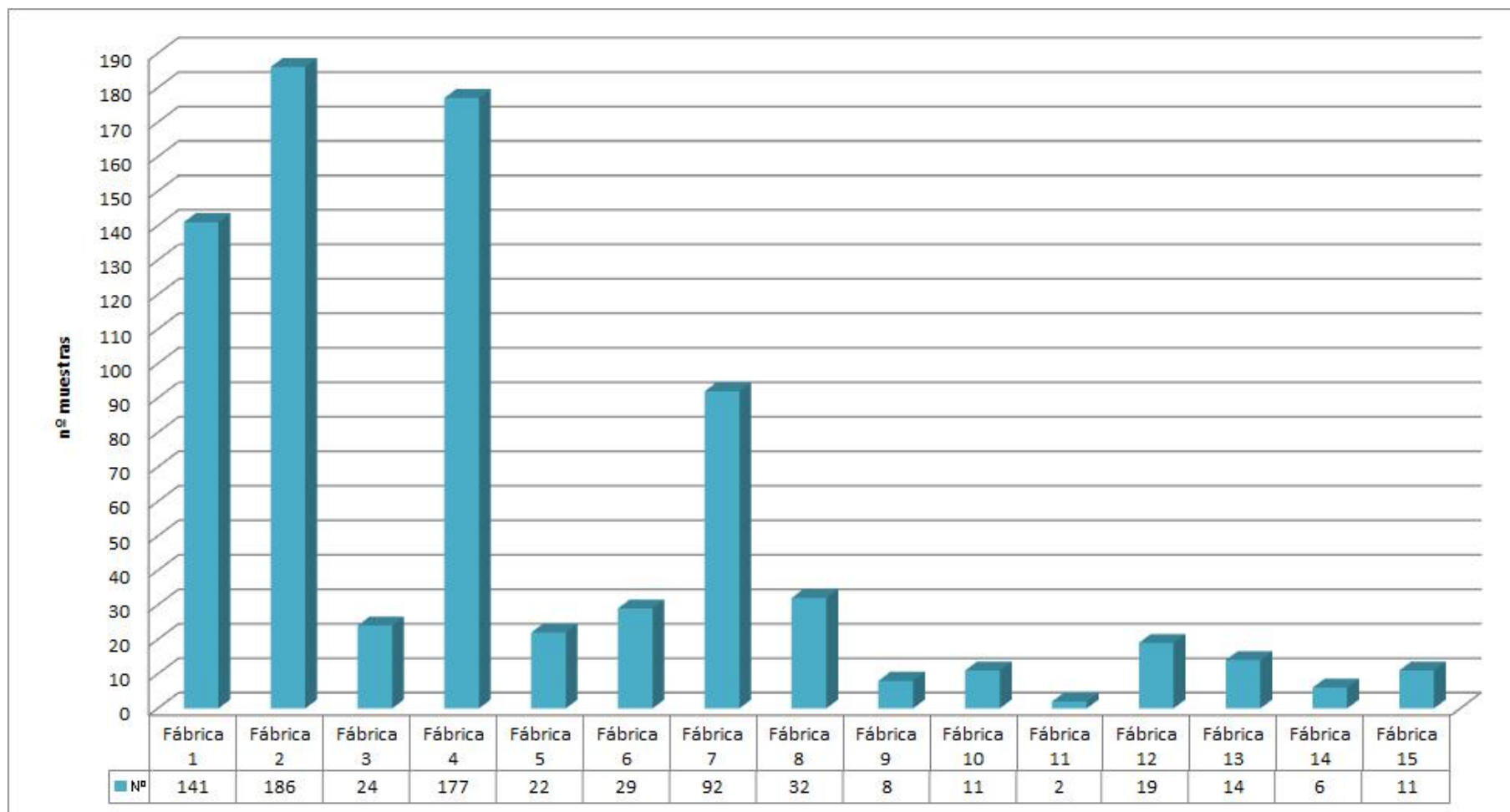
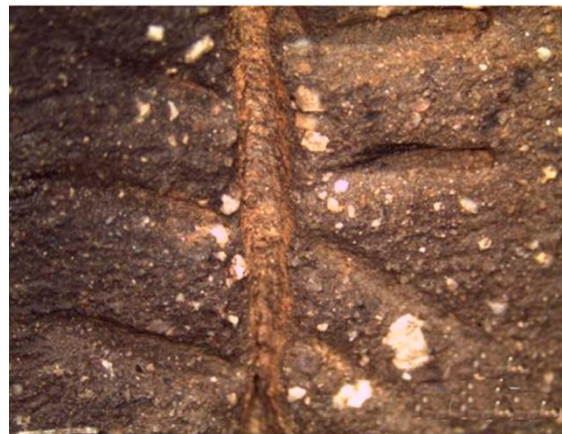


Fig. 200- Número de muestras por Fábrica.



CAPÍTULO VII. ESTUDIO DE LA DECORACIÓN

Introducción

Una de las cuestiones existentes en el yacimiento de Peñalosa en lo referente a la producción cerámica, es la existencia de cerámica de tradición Cogotas, concretamente de su fase inicial, Protocogotas (Contreras y Cámara, 2000; Alarcón, 2006; Contreras y Alarcón, 2012). El estudio de estas vasijas resulta muy atractivo en relación con el posible intercambio material o de ideas con otros pueblos de la Península Ibérica, que han podido producirse por contactos de diversa índole⁸². Esto se debe a que este tipo de decoraciones no son frecuentes de encontrar en la cultura material de yacimientos argáricos, lo que puede colocar la zona del Alto Guadalquivir como frontera entre Cogotas y el Argar, siendo Peñalosa ejemplo de los primeros contactos entre ambos territorios.

Estas cerámicas se sitúan lejos de los patrones decorativos típicos del Argar, generalmente caracterizados por la sobriedad de sus superficies, siendo muy recurrentes las incisiones o impresiones en el borde y los cordones lisos situados en las paredes de las grandes vasijas de almacenamiento. En este aspecto, las decoraciones protocogotas muestran mayor complejidad en relación con su estrategia decorativa, pues el repertorio compositivo y las técnicas aplicadas son más amplios que las anteriores.

Este apartado se centrará en el estudio de las cerámicas decoradas del yacimiento de Peñalosa. Se diferenciarán entre aquellas decoraciones no adscritas al mundo protocogotas, que están presentes en un conjunto cerámico muy extenso en Peñalosa (1036 ejemplares), y las cerámicas con decoración tipo protocogotas, más reducidas en número (81). Sin embargo, se focalizará la atención especialmente en estas últimas por la propia discusión que plantean en cuanto a su emplazamiento en territorios argáricos del sudeste peninsular. Asimismo, es destacable su reducida muestra en comparación con el elenco cerámico excavado (más de 7000 ejemplares), que despierta el interés

⁸² Esta movilidad puede producirse por el propio traslado humano o mediante mecanismos de contacto que no implican movimientos de población. Como dice Abarquero (2005:11) *“En ocasiones es difícil establecer cuál de los dos supuestos acontece, puesto que las huellas visibles de ambos pueden ser muy parecidas, por lo que sólo se llega a definir la “extensión” de una determinada manifestación en el registro”*.

acerca de su uso en el poblado. Por consiguiente, la particular presencia de estas vasijas en este yacimiento crea la necesidad de dedicarle un apartado especial.

Para el desarrollo de este capítulo, se presentarán las distintas técnicas y motivos decorativos identificados en Peñalosa durante la Edad del Bronce Pleno. Asimismo, se contextualizarán a nivel espacial y cronológico las cerámicas decoradas dentro de este poblado argárico. Por último, se establecerán paralelos culturales, así como las implicaciones formales, estilísticas y funcionales de estas vasijas.

Definición de las técnicas decorativas

En este apartado se describirán las diferentes técnicas decorativas identificadas en las vasijas de Peñalosa. Esto ha sido posible gracias al estudio detallado de las superficies cerámicas, para el cual nos hemos apoyado en la estereomicroscopía para aquellos casos donde resultaba complejo definir la técnica. También se ha podido intuir el tipo de elemento empleado a modo de herramienta a partir de la impronta resultante (punzón, caña, uña, etc.). Todas las técnicas identificadas han sido aplicadas antes de la cocción, con la arcilla todavía fresca.

Dentro de las decoraciones, se han distinguido aquellas que se realizan directamente sobre la superficie de la vasija (ej. incisiones, impresiones) y aquellas que requieren de una adición extra de arcilla a la superficie (decoraciones plásticas). Así, se han podido determinar las siguientes técnicas decorativas en el conjunto cerámico de Peñalosa (fig. 202):

- **Impresión.** Consiste en realizar una impronta mediante presión sobre la superficie fresca de la arcilla, haciendo uso de un intermediario que puede ser de diferente tipo y naturaleza y que no se desplaza ni mueve por la superficie de la vasija, sino que se limita a comprimir la arcilla (Gámiz, 2018: 239). Para su ejecución, generalmente se emplea una espátula o punzón (921 casos), aunque dos de ellas han sido realizadas mediante hueso tubular o caña por la impronta circular perfecta que han dejado plasmada. Por otro lado, se encuentran aquellas

impresiones realizadas con el dedo (digitación) (27 casos) o la uña (ungulación) (3 casos). Éstas se han aplicado en el borde de la vasija o, en un caso, en cordones dispuestos en el cuerpo de una olla.

- Incisión. Consiste en cortes en la arcilla que trazan líneas o rayas mediante un instrumento cortante de punta gruesa o fina. Este tipo de técnica ha sido documentada en el cuerpo de la vasija en 27 ejemplares. Para efectuar la incisión normalmente se emplea un instrumento de punta muy fina a modo de punzón. Tan sólo un fragmento (BE-9275) muestra unas incisiones más profundas, prácticamente acanaladas, que parecen asociarse más a una tradición campaniforme.

Estas decoraciones también pueden estar rellenas de pasta blanca. Sin embargo, en Peñalosa sólo se han documentado cinco piezas con este tipo de rellenos. Posiblemente, el número de vasijas que contuvieran este aplique fuera mayor, pero ha desaparecido por el propio paso del tiempo y la fragilidad o mala adherencia de esta pasta a la cerámica. En la composición y fabricación de este tipo de pastas se profundizará mediante análisis arqueométricos en el Capítulo VIII.

Otro tipo de decoraciones son las aplicaciones plásticas, en las que se han diferenciado entre mamelones, botones, decoración a cordón y acanaladuras:

- Mamelones. Los mamelones son decorativos cuando no tienen el tamaño suficiente como para servir como elemento de aprehensión. En estos casos, se presentan a modo de protuberancias, con forma de pezón, que pueden situarse en diferentes partes de la vasija (borde, cuerpo, carena, etc.). Éstos se han hallado en 139 cerámicas y suelen aplicarse presionando o arrastrando la arcilla de estos elementos con la de la superficie del recipiente, aún en estado fresco.
- Botones. También denominados como “mamelón de botón”. Estos se aplican de forma muy similar a los mamelones. Son abultamientos de arcilla adheridos por presión o arrastre a la superficie del recipiente y que presentan generalmente forma circular. En Peñalosa, sólo se han registrado tres ejemplares con esta tipología.

- Decoración a cordón. Esta técnica consiste en adherir un rollo de arcilla en torno a la superficie del recipiente. Estos cordones pueden ser lisos o decorados con digitaciones. En Peñalosa, los más frecuentes son los primeros (30), mientras que los digitados sólo se han documentado en un caso.
- Decoración acanalada. Se trata de una decoración que forma surcos o depresiones anchas y continuas. En el caso de Peñalosa, se han localizado cinco fragmentos con estas características. Éstos muestran unas acanaladuras muy separadas entre sí, las cuales parecen haberse realizado mediante la impresión de un cuerpo cilíndrico muy grueso. Éstas dibujan cenefas en el cuerpo de la vasija.

Por último, hay que señalar que se puede aplicar un sólo tipo de técnica decorativa o se pueden alternar varias. También pueden dibujar motivos decorativos que, en el caso de Peñalosa, muestran formas geométricas (zigzag, espiga, círculos, etc.). En ocasiones, dependiendo del grado de conservación de la pieza, pueden llegar a definirse composiciones con diferentes motivos decorativos (ej. líneas incisas paralelas que se alteran con bandas impresas en zigzag). En la fig. 201 se han representado algunos ejemplos de las marcas que dejan las técnicas anteriores y algunos de los motivos decorativos que pueden formar.



Fig. 201- Imágenes de estereomicroscopía con las técnicas y los motivos decorativos más característicos de las cerámicas tipo “protocogotas”.

Todo lo anterior, suele ir acompañado de superficies bruñidas, unos tratamientos superficiales muy ornamentales en el Argar. En otros casos, pueden estar espatuladas o, incluso, alisadas.

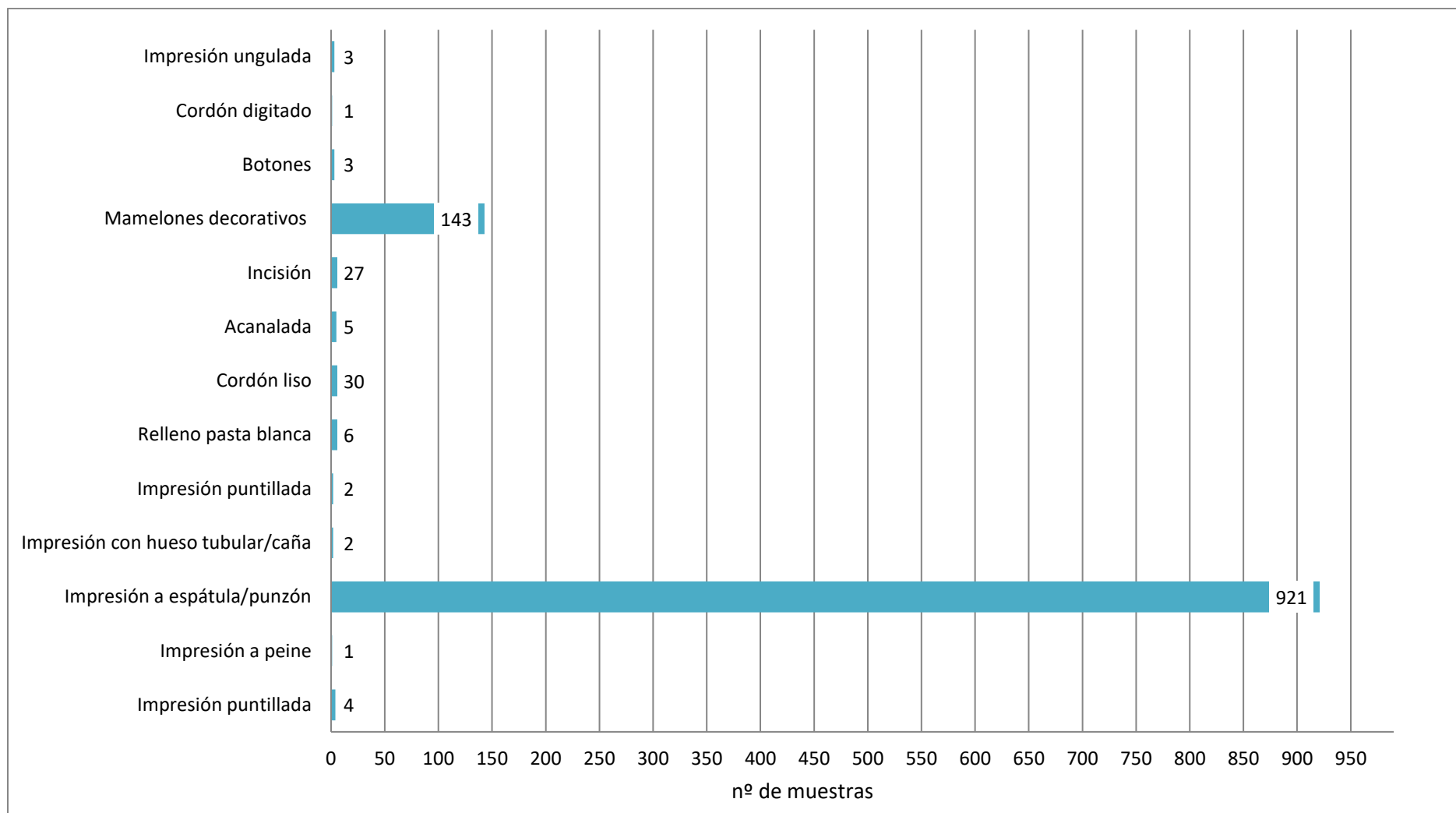


Fig. 202- Técnicas decorativas documentadas en Peñalosa y número de muestras a las que se les ha aplicado.

Caracterización tipológica y contextualización de las cerámicas con decoración común de Peñalosa

En este apartado, se han incluido aquellas decoraciones que no entran en la línea protocogotas, pero que son frecuentes en los poblados argáricos, como son las incisiones o digitaciones en el borde de las vasijas y los apliques plásticos (mamelones o cordones lisos o digitados). Éstas son las decoraciones mayoritarias en Peñalosa, localizadas tanto en contextos domésticos como funerarios. Sin embargo, en este último ambiente, es destacable que, de un conjunto de 41 cerámicas sepulcrales, las decoraciones se reduzcan a cuatro recipientes, localizados en diferentes áreas del poblado: una olla y un *pithos* con decoración incisa en el borde y una copa y un cuenco carenado con mamelones decorativos. De esto se puede deducir que las decoraciones no estaban íntimamente relacionadas con el mundo simbólico y ritual, sino más bien con las actividades de la vida cotidiana.

Por otro lado, determinadas decoraciones suelen asociarse a formas cerámicas concretas. Así, las incisiones (fig. 203, 4) o impresiones (fig. 204, 1) en los bordes se han registrado en recipientes de gran tamaño y de paredes gruesas, como es el caso de ollas y orzas, aunque también se encuentran en algunos crisoles. Algo parecido ocurre con los cordones lisos (fig. 203, 4), documentados en 30 ejemplares, y un caso con cordón digitado (fig. 203, 1), los cuales sólo se han localizado en los grandes recipientes de almacenaje (orzás). Asimismo, la decoración acanalada se halla en cinco orzas (fig. 205, 2).

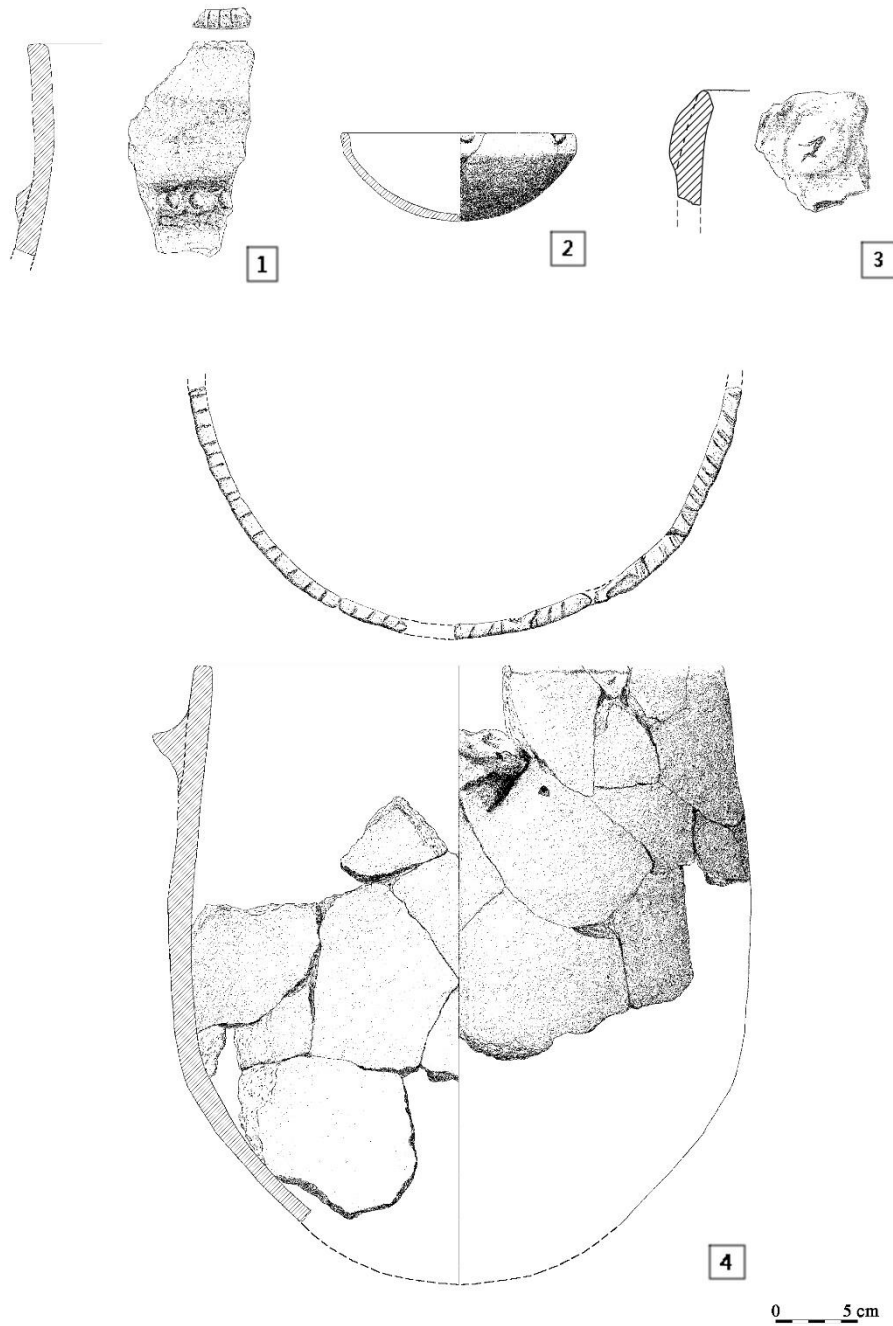


Fig. 203- Representación de cerámicas con decoraciones comunes. (1) BE-20326-6; (2) BE-23109; (3) BE-595; (4) BE-21125.

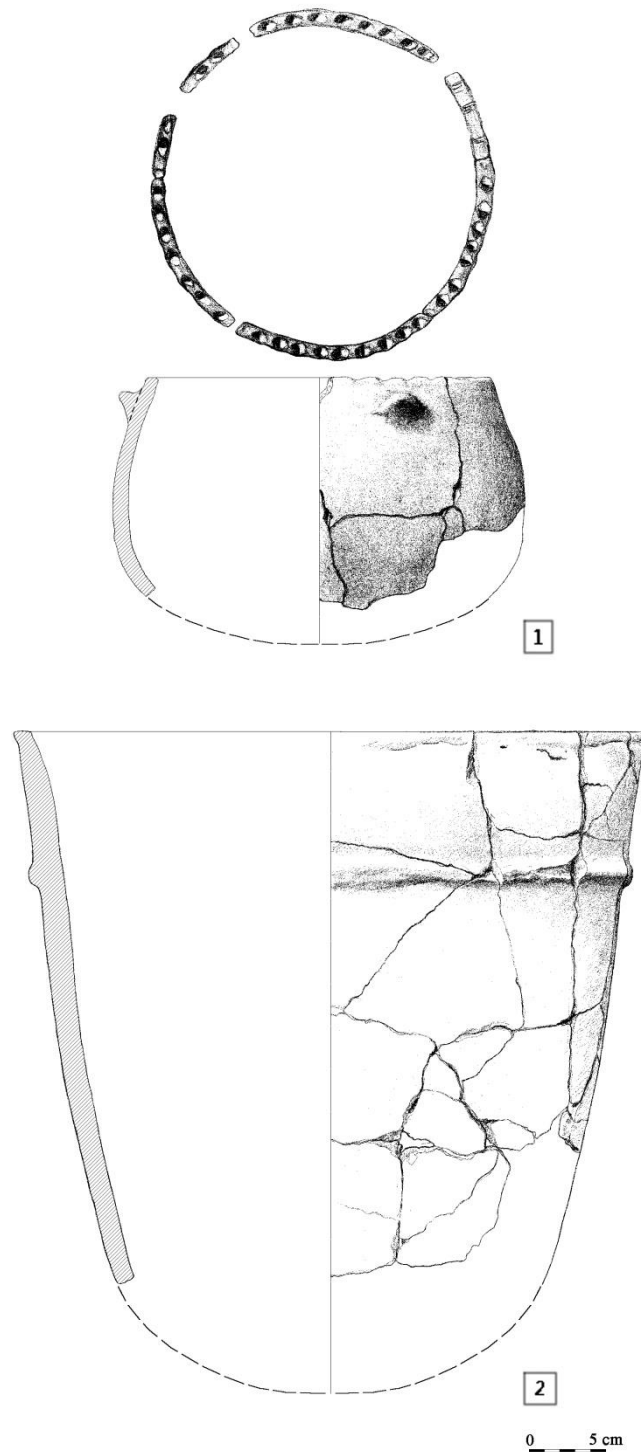


Fig. 204- Representación de cerámicas con decoraciones comunes. (1) BE-5396; (2) BE-6360.

En cambio, los mamelones decorativos están presentes en una variedad tipológica más amplia, aunque la mayor proporción de éstos se encuentran en recipientes de consumo (fig. 203, 2), tanto de formas simples como carenadas (cuencos, platos, copas, botellas, fuentes, vasos simples). En recipientes destinados a la preparación de

alimento, tan sólo se han localizado en cinco ollas muy estilizadas y de paredes finas. En contenedores de almacenamiento, los mamelones sólo se han documentado en dos orzas carenadas, únicos ejemplares de esta tipología en Peñalosa (fig. 205, 1). Estas dos orzas parecen relacionarse con una vajilla especial, destinada más al servicio y consumo de comida que al almacenamiento de alimento propiamente dicho, pues su reducido tamaño difiere de los grandes contenedores característicos de Peñalosa, así como por el mimado tratamiento de sus superficies y de su forma. En general, los mamelones decorativos se sitúan tanto cercanos al borde, rodeando al mismo, como en la zona de la carena o en la parte superior del cuerpo de la vasija. En otra instancia, aparecen tres fragmentos amorfos con mamelones de botón, dispuestos cercanos al borde o en el cuerpo de la vasija (fig. 203, 3).

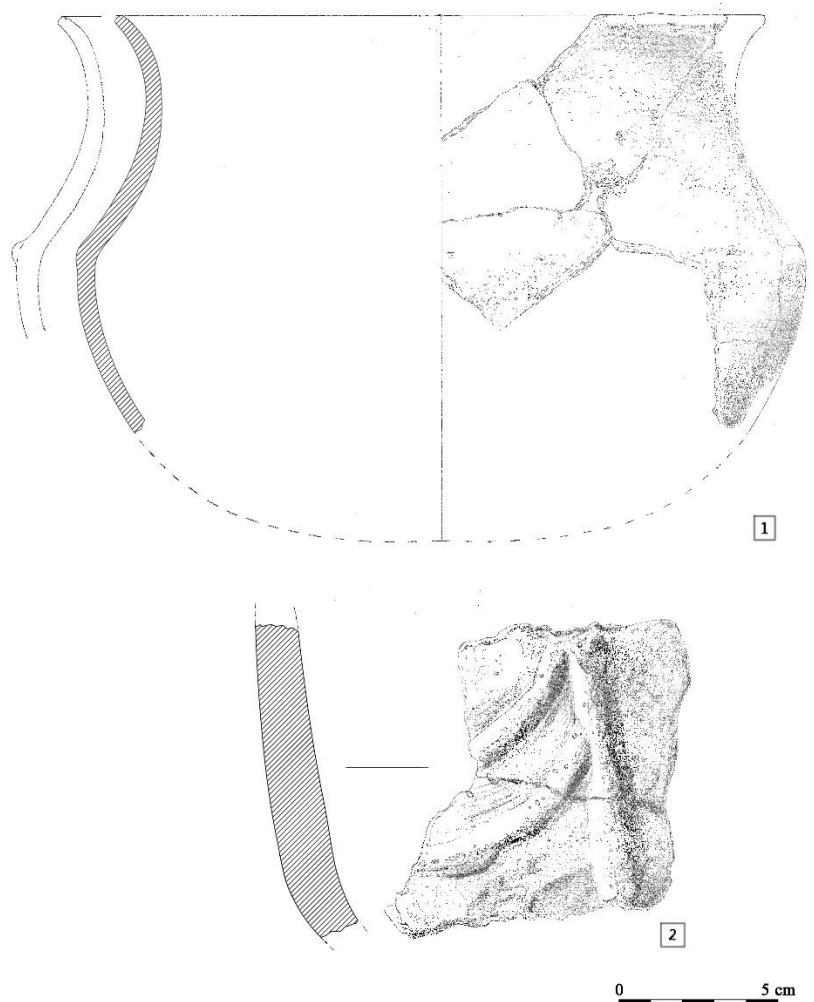


Fig. 205- Representación de cerámicas decoradas común. (1) BE-25771-1; (2) BE-45057-2.

Como se puede observar en la fig. 206, las incisiones o digitaciones en el borde de la vasija están representadas en todas las UH (Unidades Habitacionales), aunque la mayor densidad de éstos se localiza en la UH VII, X y I. Los mamelones decorativos tienen menor representatividad en el poblado con respecto a la anterior tipología, estando ausentes en cuatro estructuras (XI, XII, XV y XVII), aunque coinciden con áreas que todavía no han sido excavadas en su totalidad a nivel microespacial. La mayor concentración de este tipo de elementos se encuentra principalmente en las casas II, VII y X. El grueso de las piezas decoradas con cordones lisos se concentra en las estructuras XIV y I. Los fragmentos amorfos con mamelones de botón se han localizado, uno en la UH XI, y otros dos en la UH VII. Por último, es destacable que las únicas decoraciones acanaladas registradas en el poblado se asocien a la estructura XIV, por lo que parece restringirse a una producción alfarera de carácter familiar con sus propios patrones o gustos decorativos.

Generalmente, todas las cerámicas anteriores se han hallado en zonas donde se han desarrollado actividades de almacenaje, preparación o molienda de alimento (Contreras, 2000; Alarcón, 2010). En cambio, la pieza con cordón digitado se ha localizado en la estructura IIIc, zona que ha sido identificada como una especie de porche que da acceso a la casa III, en la cual se pudieron llevar a cabo actividades tanto metalúrgicas como de preparación y consumo de alimento (Contreras, 2000; Alarcón, 2010). Sólo dos ollas con decoración incisa en el borde se han hallado en superficie de la ladera norte. Por último, hay que apuntar que en la estructura VIII no se han registrado cerámicas decoradas, aunque hasta la fecha ha sido un área poco excavada.

La simplicidad de estas decoraciones junto con la posición en la que se ubican inducen a pensar en que los artesanos otorgaban la misma importancia al carácter funcional como estético de la decoración. De ahí radica que los motivos decorativos se sitúen en partes del recipiente donde la reducción de arcilla, con motivo de la ejecución de decoraciones como las impresiones o incisiones, no haga peligrar la integridad estructural de la pieza. En este sentido, la decoración a cordón, o incluso, los mamelones, además de como elementos decorativos, pueden funcionar a modo de “contrafuerte” a las paredes de la vasija con el fin de otorgarles mayor solidez. Por otro lado, las incisiones o las digitaciones en el borde también pueden tener cierta

funcionalidad, pues con ellas se procura una mejor aireación de la superficie, acelerando así el proceso de secado y evitando que la arcilla húmeda se desplace y deforme el recipiente (Abarquero, 1997: 81). Estos aspectos técnicos pueden justificar el hecho de que estas decoraciones se encuentren fundamentalmente en ollas, orzas y en algunos crisoles pues facilitan el secado y favorecen la estabilidad de estos recipientes de grandes dimensiones y paredes gruesas.

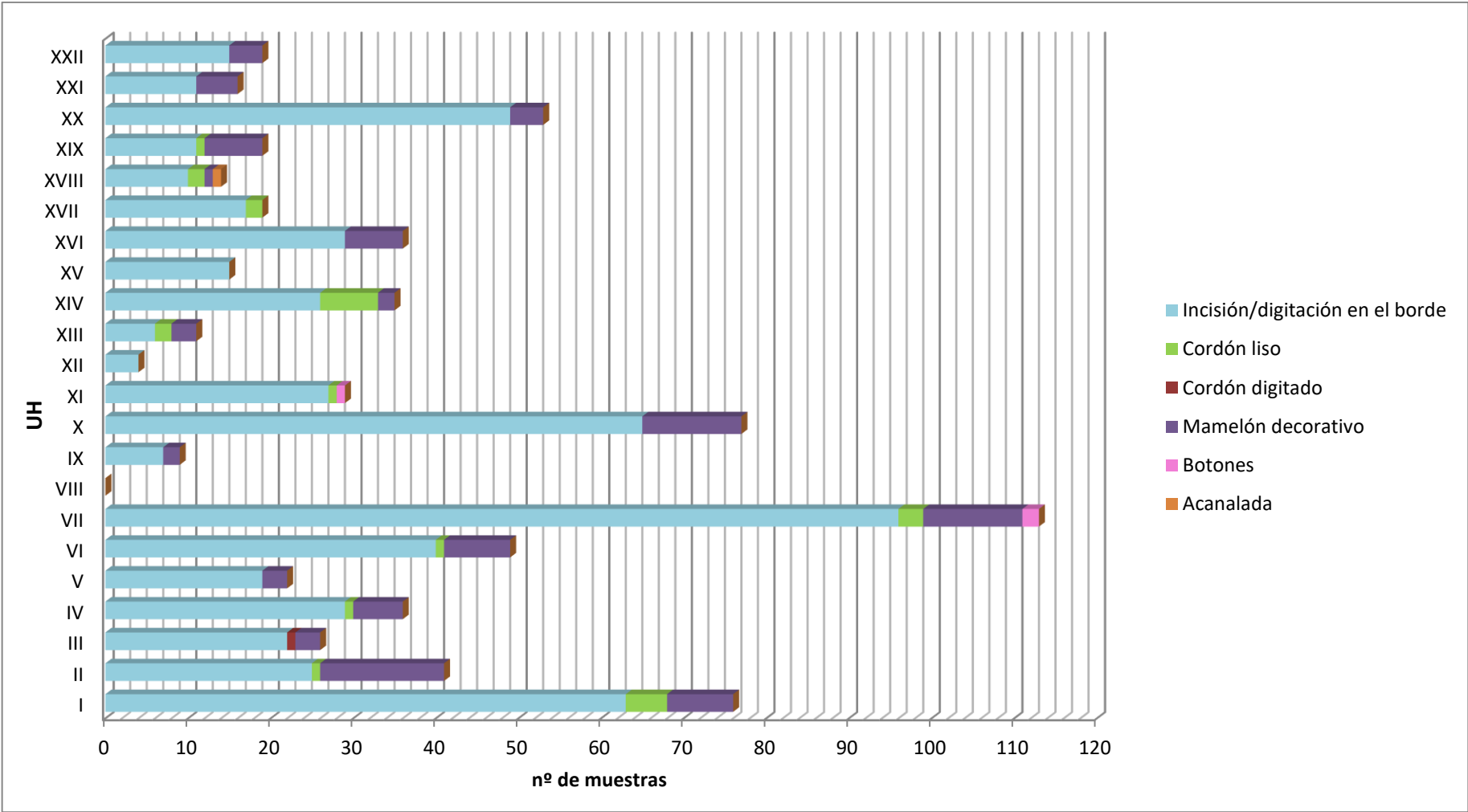


Fig. 206- Distribución de las diferentes decoraciones comunes por UH.

Las cerámicas protocogotas de Peñalosa

Marco conceptual

El concepto “protocogotas”, también conocido como “Horizonte Cogeces”, fue acuñado por autores como Delibes y Fernández-Manzano (1981) o Castro Martínez *et al.* (1995) y hace referencia a una fase intermedia entre los momentos finales de la cultura campaniforme y la etapa de consolidación de la Cultura de Cogotas I⁸³.

Las cerámicas adscritas al Horizonte Cogeces⁸⁴ muestran las siguientes características (González-Tablas, 1984-85: 268):

- Predominio de la incisión y la impresión como técnicas, con ausencia de la excisión y el boquique⁸⁵.
- Motivos decorativos en espiguilla y en zigzags⁸⁶.
- Composiciones que forman frisos corridos o metopados.
- Situación de la decoración en el borde (exterior y/o interior) y/o en la carena.
- Incrustaciones de pasta blanca en las incisiones o impresiones.
- No muestran un recargamiento ornamental, como ocurre en cerámicas con decoración campaniforme o Cogotas I.
- Decoraciones asociadas a formas carenadas, como las fuentes, que serán típicas de Cogotas I y que pueden derivar de este horizonte Cogeces (González-Tablas, 1984-85; Delibes y Fernández-Miranda, 1986-87).

En este panorama es donde se enmarca un conjunto cerámico más o menos extenso en Peñalosa, que cumple con los patrones mencionados anteriormente. Estas

⁸³ Un análisis bibliográfico acerca del paradigma de la definición espacio-temporal de las Cogotas I en la Península Ibérica ha sido desarrollado por Castro Martínez *et al.* (1995) o Abarquero (2005).

⁸⁴ La fase protocogotas no sólo hace referencia a determinados rasgos de la decoración cerámica, sino también a determinadas costumbres funerarias y a la disposición de los asentamientos (Delibes y Fernández-Miranda, 1986-87).

⁸⁵ Estas técnicas aparecen de forma muy anecdótica en algunos contextos protocogotas (Castro Martínez *et al.*, 1995; Abarquero, 1997). Sin embargo, serán definitorias de una fase posterior (Cogotas I) que, según algunos autores coincidiría con la difusión del estilo cerámico desde la Meseta hacia regiones de la periferia peninsular (Delibes, 1983; Delibes y Fernández Manzano, 1981; Fernández-Posse, 1986; Castro Martínez *et al.*, 1995: 89).

⁸⁶ Este tipo de decoración es frecuente de encontrar, además de en el ámbito protocogotas o Cogotas I (Molina y Arteaga, 1976), en contextos de la Edad del Cobre relacionados con el fenómeno campaniforme (Schüle, 1986; Arribas y Molina, 1987).

cerámicas muestran decoraciones impresas o incisas que dibujan en su mayoría motivos en espigas o en zigzags en el borde y/o en la carena, como se describirá de forma detallada en el apartado siguiente. Por lo tanto, según la definición establecida por los autores anteriores, los fragmentos hallados en Peñalosa con este tipo de decoración se pueden ubicar dentro de este Horizonte Protocogotas⁸⁷.

Caracterización tipológica y contextualización de las cerámicas protocogotas

En la memoria de la primera fase del proyecto Peñalosa (Contreras, 2000) se realizó una primera caracterización decorativa y crono-espacial de las cerámicas protocogotas, aunque en nuestro estudio se ha ampliado la colección ya referenciada con las piezas de la segunda fase del proyecto y los nuevos complejos estructurales excavados. Además, en este trabajo se pondrá en relación la tipología de estas cerámicas decoradas con su tecnología de fabricación a través de un análisis arqueométrico detallado.

A nivel formal, estas decoraciones se relacionan comúnmente con recipientes de consumo (fuentes, cuencos, vasos o botellas). Las fuentes en las que se ha identificado este tipo de decoración (15) son tanto de formas simples como carenadas, generalmente con los bordes muy exvasados, salvo una tipo Monachil con el borde ligeramente entrante. Los cuencos (6) son de forma simple, aunque con formas más variables, de paredes tanto abiertas como entrantes. También se localizan en dos vasos carenados, aprovechando la línea de la carena para ubicar la decoración. Otro caso se corresponde con el de una botella, en la cual la decoración se ha dispuesto en la zona del gollete. El resto de fragmentos son amorfos y se encuentran muy fragmentados (56), por lo que resulta difícil reconstruir su forma debido a su reducido tamaño. Sin embargo, en algunas de ellas (6) se intuye que estas decoraciones se asocian con recipientes carenados, ya que han conservado la carena. Otras 14 parecen asociarse a recipientes de consumo (platos, cuencos, fuentes) por la poca profundidad que muestran y la forma abierta de sus paredes.

⁸⁷ Este tipo de decoraciones guardan relación con las cerámicas descubiertas en otros yacimientos de la meseta, como el de La Gravera de "Puente Viejo" (González-Tablas, 1984-85), La Plaza o las cuevas de Arevalillo o la Vaquera (Fernández-Posse, 1986).

Las cerámicas protocogotas de Peñalosa aparecen bien contextualizadas y en niveles arqueológicos en su mayor parte datados (68), mientras que otras 13 se han localizado en estratos superficiales dentro de algunas habitaciones. Se documentan en todos los grupos estructuralmente bien delimitados y excavados, aunque, como es natural, tienen una mayor presencia en aquellos que han sido excavados en su totalidad a nivel microespacial (GE III, IV, VII y XI). Así, como se puede observar en el gráfico de la fig. 207, es en la UH VII donde más representatividad tienen estas decoraciones (16), seguida de la estructura VI (10), de la XI (9) y de la III (7). Sólo en las unidades VIII, XIII, XV, XVII, XIX y XX no se han encontrado restos de cerámicas decoradas protocogotas, aunque no se descarta que en futuras intervenciones se hallen más ejemplares, pues estas zonas no han sido excavadas aún de forma sistemática. Asimismo, seis fragmentos han sido localizados en superficie en la ladera LW o en la LN.

Hay que resaltar la asociación de buena parte de la cerámica decorada protocogotas a espacios inmediatos a los dedicados a la producción metalúrgica en Peñalosa (Contreras y Cámara, 2000), a excepción de los hallazgos de la casa III, ya que sus límites no se han podido definir bien debido a la erosión del pantano, y los de la II y la V, donde las muestras se localizaron en niveles superficiales. Asimismo, la cerámica decorada de la estructura XII pertenece a estratos de rellenos sedimentarios de una cisterna, por lo que resulta difícil definir el contexto de origen de la misma. Tampoco se ha podido determinar la actividad llevada a cabo en las zonas donde se hallaron las cerámicas decoradas de las estructuras XVIII, XX y XXI, ya que sus excavaciones no se han completado.

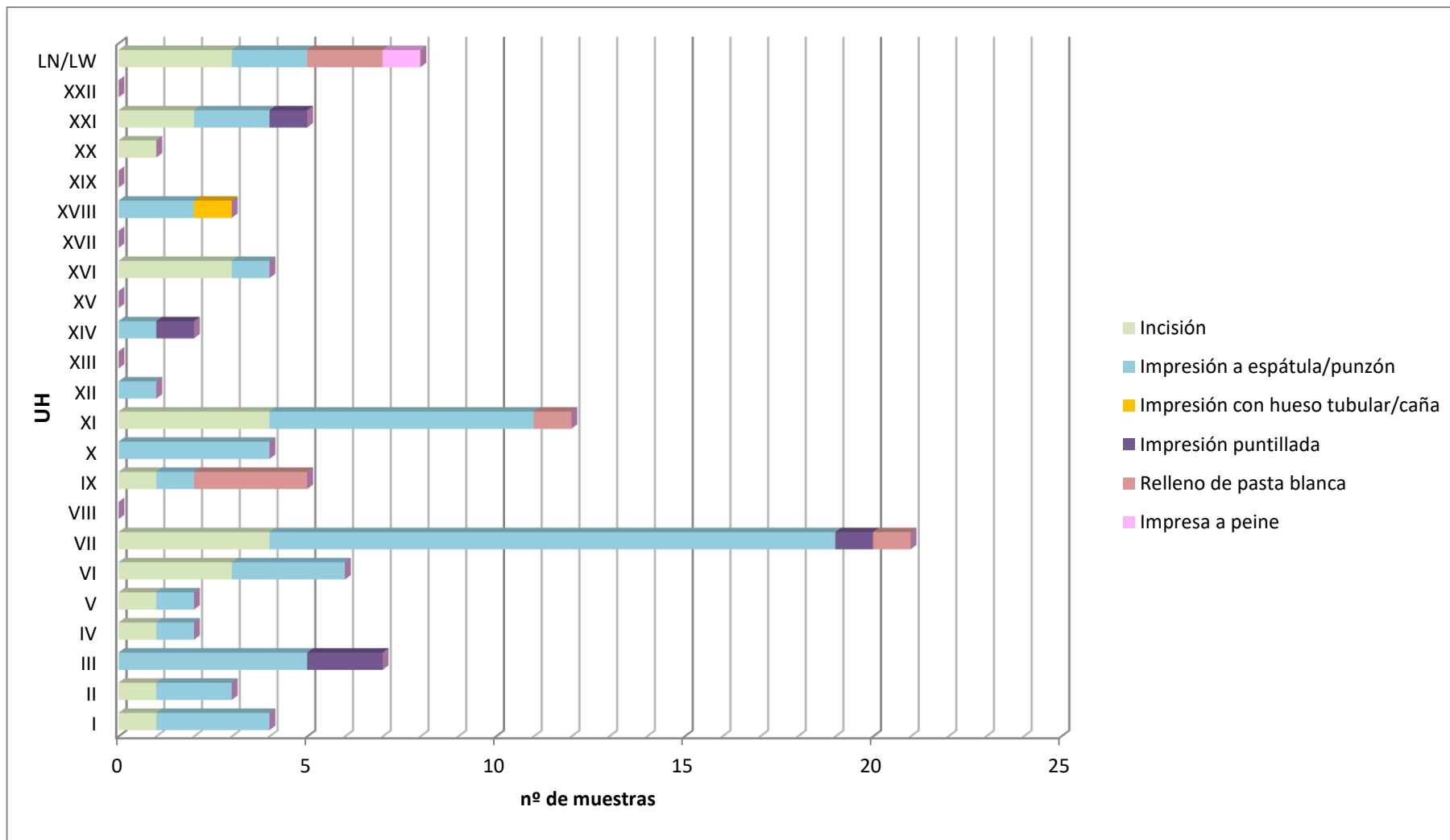


Fig. 207- Número de cerámicas con decoración protocogotas por UH.

A continuación, se describirán y contextualizarán las cerámicas tipo protocogotas que aparecen en cada una de las UH:

En la UH I, los tres fragmentos recuperados muestran todo el mismo elemento decorativo (zigzag), tres de ellos impresos y uno inciso, y todos se sitúan cercanos al borde (fig. 208). En el CE Ib y Ic aparecieron dos fragmentos en niveles superficiales. En el Ib, la decoración consiste en impresiones en zigzag próximas al borde, tanto al exterior como al interior de éste (BE-23152), mientras que en el Ic aparece únicamente en la parte exterior del borde de un fragmento amorfo (BE-23023). En el CE Id se localizó una fuente (BE-17235) asociada a un banco, decorada con tres líneas paralelas de impresiones en zigzag en lugar de una simple, como ocurre con las otras dos piezas. Este recipiente se sitúa en un área destinada a la producción metalúrgica (Contreras, 2000). Todas estas cerámicas se adscriben a la fase IIIA.

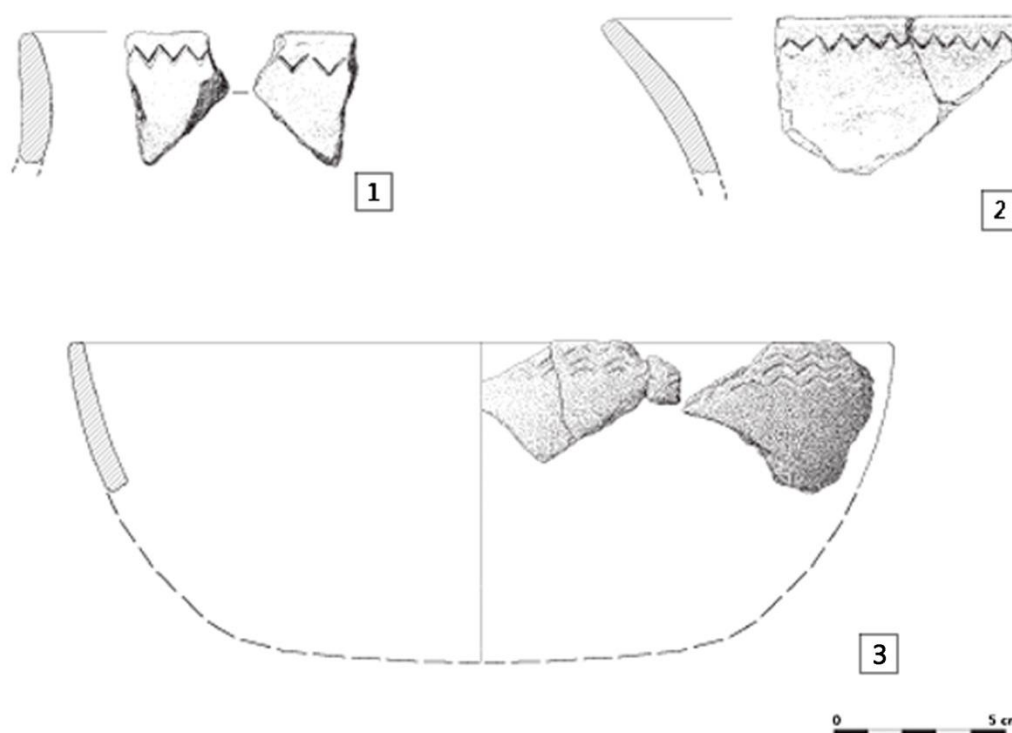


Fig. 208- Cerámicas decoradas de la UH I. (1) BE-23152; (2) BE-23023; (3) BE-17235.

En la UH II, dos fragmentos se han encontrado en niveles superficiales de esta estructura, por lo que no se puede definir con exactitud la relación espacial que hay con estos elementos. Sin embargo, siguiendo la adscripción cronocultural de esta estructura, posiblemente se asocien a la fase IIIA. Un fragmento (BE-21422-2) cuenta

con decoración de impresiones cortas perpendiculares a una línea incisa, motivo recurrente Peñalosa (fig. 209, 1). Otro dibuja un círculo inciso (BE-21407-2), decoración más escasa en este yacimiento, y es interesante destacar que este tipo decoración puede pertenecer a un recipiente grande (posiblemente una orza) según el grosor de las paredes de la vasija (fig. 209, 2).

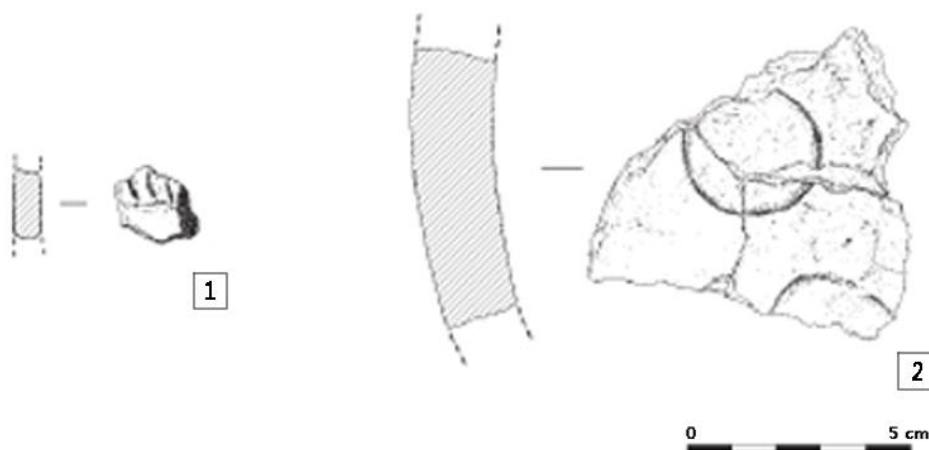


Fig. 209- Cerámicas decoradas de la UH II. (1) BE-21422-2; (2) BE-21407-2.

En la casa III, los motivos y las técnicas decorativas son más variados. En este CE, los recipientes decorados (un total de seis) se reparten por todas las unidades sedimentarias (IIIa y IIIb), salvo en la IIIc, que puede justificarse por el pésimo estado de conservación de esta estructura (Contreras, 2000). En el complejo IIIa aparece una fuente carenada (BE-20013) de paredes muy abiertas, con impresiones cortas en zigzag rellenas de dos líneas paralelas que se sitúan en la zona del borde de la vasija y en la de la carena (fig. 210, 3). También destaca una botella (BE-20151) con dos bandas de zigzags en torno al gollete, aunque dispuestas de forma desordenada (fig. 210, 1). El resto pertenecen a la estructura IIIb, que tienen un estado de conservación pésimo con respecto a las de la IIIa. De ésta son tres recipientes (BE-20047, BE-20157, BE-20337) que presentan de nuevo decoraciones en zigzag tanto en la parte exterior como interior del borde, aunque las dos primeras dibujan dos bandas paralelas y la otra una simple (fig. 210, 4, 5 y 7). Otras dos muestras (BE-20341-4, BE-20048) destacan por su decoración puntillada paralela al borde, menos frecuente de encontrar en Peñalosa (fig. 210, 2 y 6). Las cerámicas decoradas de esta estructura se adscriben a la fase IIIA.

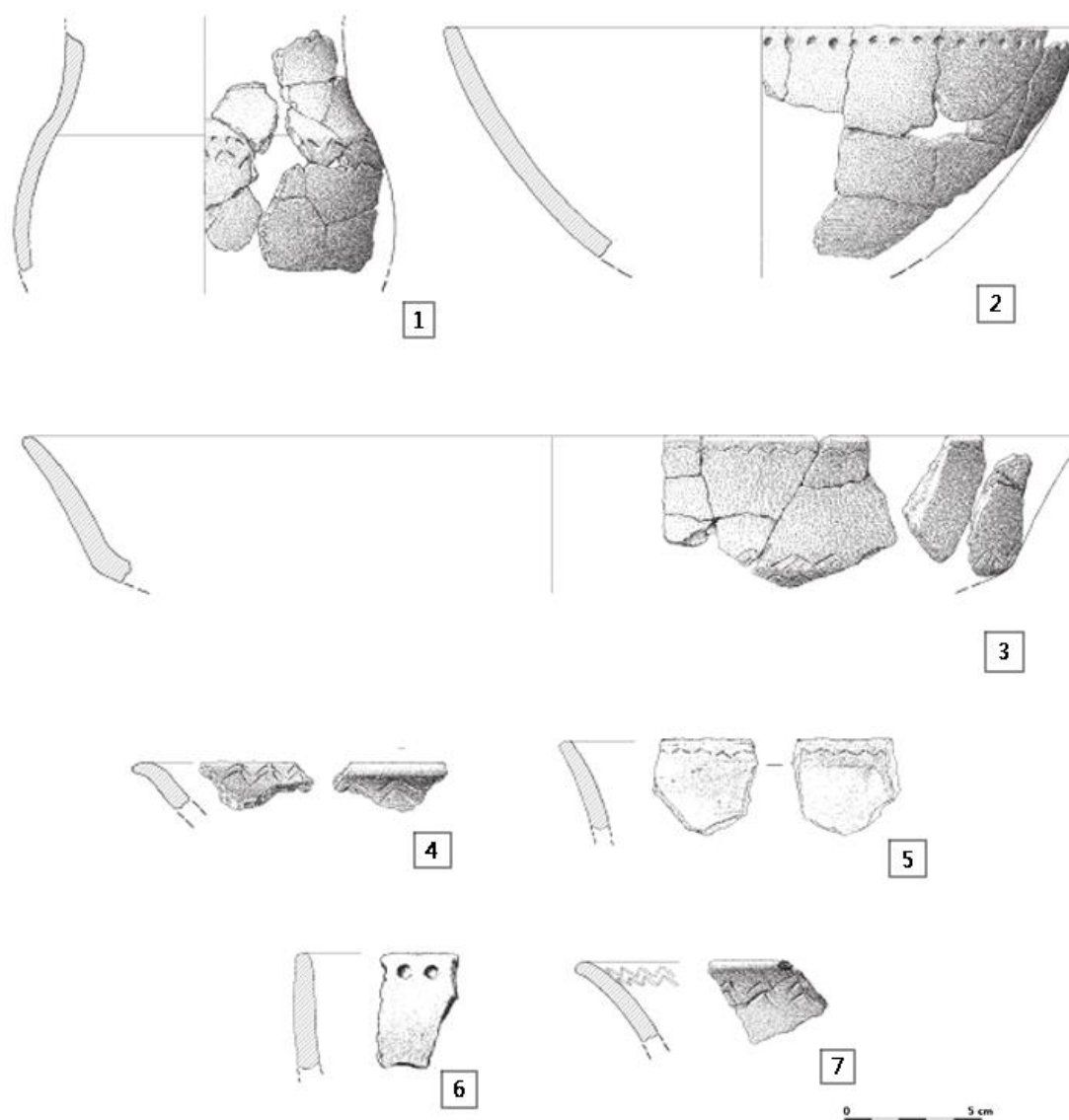


Fig. 210- Cerámicas decoradas de la UH III. (1) BE-20151; (2) BE-20048; (3) BE-20013; (4) BE-20157; (5) BE-20337; (6) BE-20341-4; (7) BE-20047.

En la UH IV, los tres materiales decorados se concentran en el CE IVb. En éste aparece un pequeño fragmento decorado con una línea incisa, de la cual parten a ambos lados pequeñas líneas impresas (BE-14715) (fig. 211, 3). Otras cerámicas decoradas de este espacio son: una fuente carenada (BE-14730-1) con una línea incisa perpendicular a la carena de la que parten otras líneas horizontales, formando un motivo espigado, y zigzags impresos dispuestos a ambos lados de la carena (fig. 211, 1); y en segundo lugar un fragmento (BE-14730-2) con una doble línea de zigzags muy poco estilizada, dispuesta en torno al borde del recipiente (fig. 211, 2). Los tres fragmentos se adscriben a la fase IIIA.

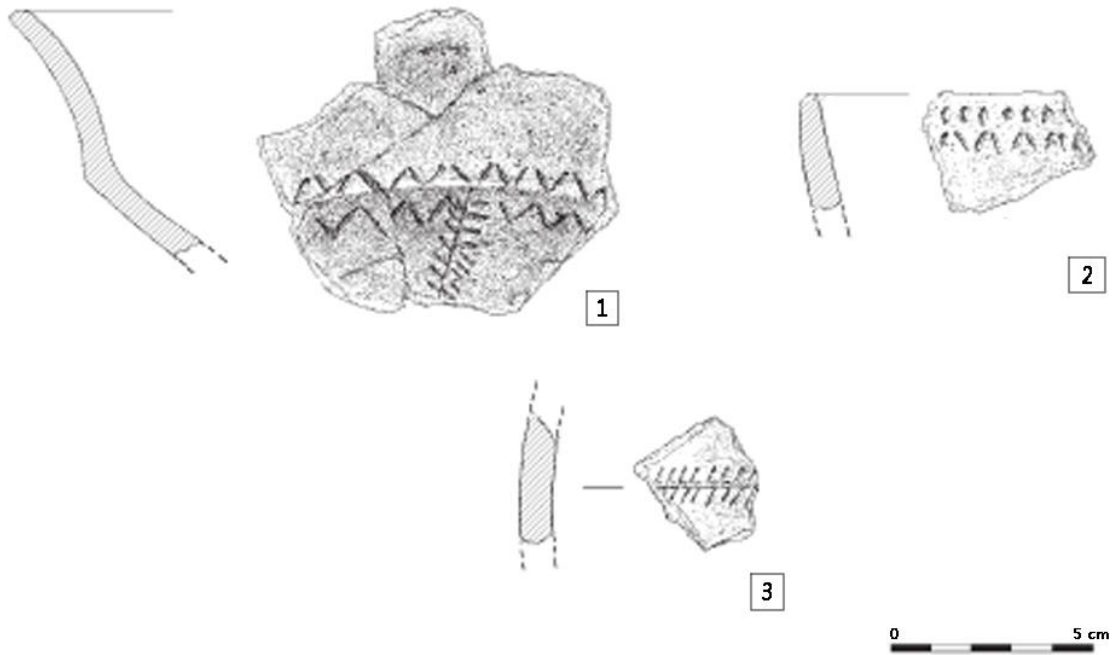


Fig. 211- Cerámicas decoradas de la UH IV. (1) BE-14730-1; (2) BE-14730-2; (3) BE-14715.

En esta casa están ausentes los elementos decorados en el área del CE IVa, uno de los mejores conservados del yacimiento en cuanto a su suelo de ocupación y se trata de un espacio destinado al almacenaje en grandes recipientes.

La UH V sólo se ha excavado de forma parcial, apareciendo a nivel superficial un fragmento decorado (BE-13177-1) con una línea incisa paralela al borde sobre la que se dispone un zigzag impreso (fig. 212). Este vaso se halló en una zona de importante actividad metalúrgica.

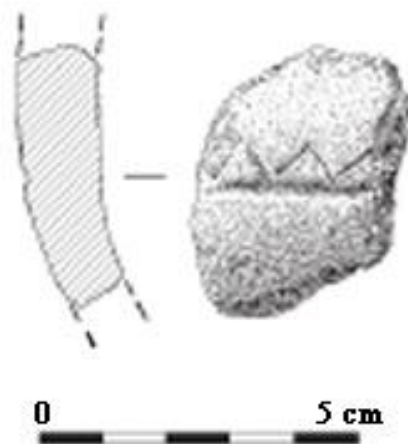


Fig. 212- Cerámica decorada de la UH V (BE-13177-1).

En la UH VI, se localizaron diez vasijas con decoración protocogotas, todas adscritas a la fase IIIA. En el CE VI_f destaca un fragmento amorfo de una posible fuente carenada (BE-15031) que muestra la clásica decoración en zigzag impresa tanto en el borde exterior como interior (fig. 213, 8). Esta misma decoración también está presente en la carena de un fragmento de otra supuesta fuente carenada (BE-6354-2) (fig. 213, 7), el cual podría pertenecer a la BE-15031. En esta misma estructura apareció sobre un banco una fuente de borde corto y recto tipo Monachil (BE-6351), que muestra una decoración de zigzag cuyo triángulo se rellena con impresiones paralelas (fig. 213, 9). También destaca un fragmento (BE-6357-2) con círculos concéntricos impresos (fig. 213, 1).

En el CE VI_g sólo se halló un fragmento con impresiones cortas verticales y paralelas, alineadas debajo del borde (BE-6157) (fig. 213, 3).

En niveles superficiales del CE VI_a se localizó un fragmento de carena perteneciente a una fuente (BE-15031) decorada con impresiones cortas formando un zigzag por encima de la línea de carenación (fig. 213, 8). En los mismos niveles dentro del CE VI_b, se sitúan dos fragmentos (BE-15358, BE-15352-1), que posiblemente procedan de la misma vasija, formando una decoración en espiga a base de impresiones cortas (fig. 213, 4 y 5).

En niveles situados por encima del complejo funerario VI_c se hallaron dos muestras. La BE-15115-1 con decoración de círculos concéntricos impresos (fig. 213, 2), la cual se asemeja a la BE-6357-2. El grosor de las paredes de estos fragmentos induce a pensar que posiblemente se asocien con un contenedor de gran tamaño, como ya se había observado en otros casos con este tipo de decoración. Por otro lado, la vasija BE-15104 presenta una línea de zigzags impresa tanto por debajo como encima de la carena (fig. 213, 6).

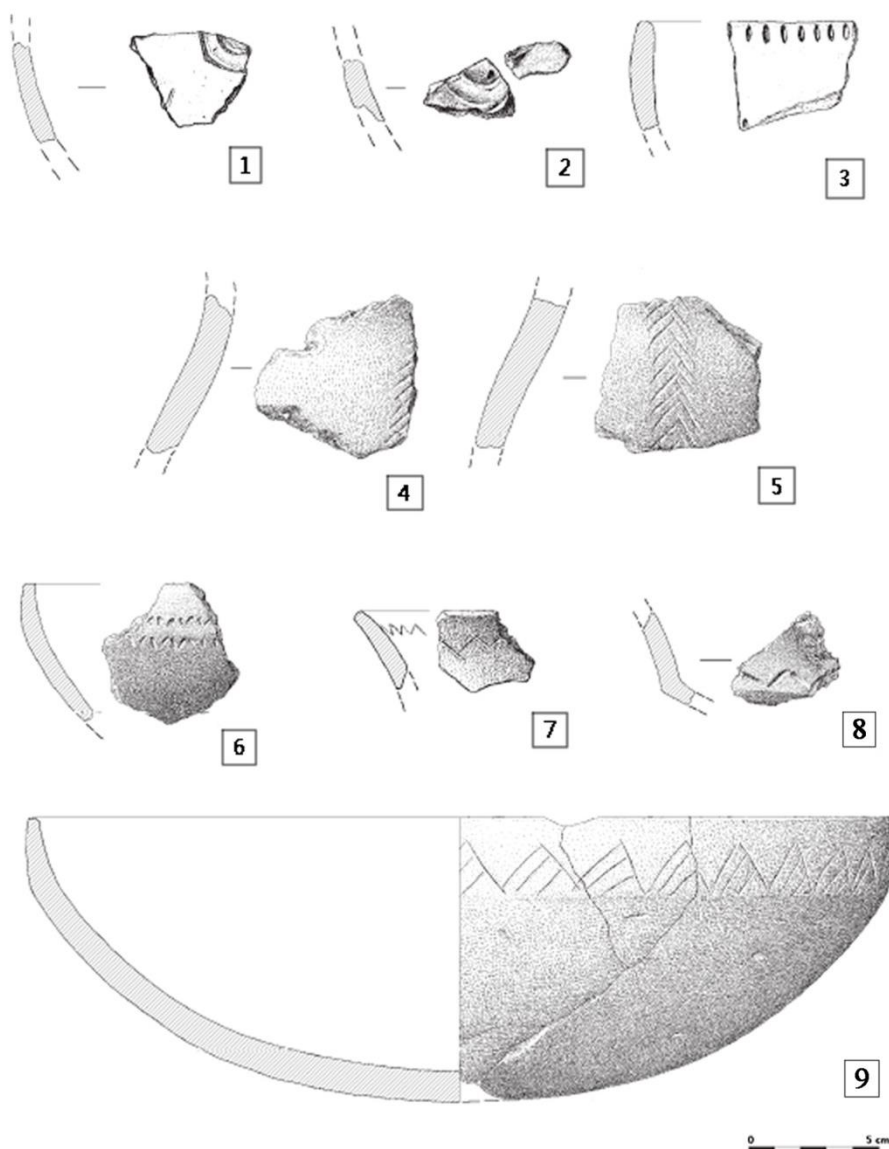


Fig. 213- Cerámicas decoradas de la UH VI. (1) BE-6357-2 (2) BE-15115-1 (3) BE-6157; (4) BE-15352-1; (5) BE-15358; (6) BE-15104; (7) BE-6354-2; (8) BE-15031; (9) BE-6351.

La UH VII es donde mayor concentración de cerámicas protocogotas (19) se ha registrado en todo el yacimiento. En esta unidad, este tipo de ejemplares se adscriben tanto a la fase IIIA como a la IIIB.

En el CE VIIC se halló una fuente carenada (BE-5258) de la fase IIIA, decorada con líneas simples de zigzags impresas al exterior y al interior del borde, así como por encima de la línea de carenación en la parte exterior (fig. 215, 9).

En el CE VIIb se identificó sólo un fragmento decorado con doble línea de zigzags a un lado y a otro de la inflexión del cuerpo (BE-5264), que pertenece a la fase IIIA (fig. 215, 4).

En el CE VIIe todos los fragmentos decorados se ubicaban en el derrumbe de vigas y postes al sur del espacio excavado y se asocian a la fase IIIB (Contreras, 2000). En ésta aparecen dos fragmentos (BE-22042, BE-22047) que posiblemente pertenecieran a una misma vasija, las cuales muestran una línea incisa sobre la que se disponen en perpendicular trazos cortos paralelos e impresos (fig. 215, 6 y 7). El fragmento BE-22029-1, que pudo pertenecer a una fuente carenada, muestra también motivos decorativos en zigzag dibujados en la línea de la carena (fig. 215, 3), muy similar a la ya mencionada BE-5264. El fragmento de una fuente carenada BE-22030 se decora con impresiones puntilladas a ambos lados de la carena, más excepcional de encontrar en Peñalosa (fig. 214, 1). Por último, el vaso carenado BE-22048 de paredes rectas y entrantes, muestra impresiones cortas alineadas tanto en el borde como sobre la carena (fig. 214, 8).

En el pasillo VIIj, las cerámicas protocogotas se asocian a fases más antiguas (IIIB). La BE-4136 cuenta con una decoración de líneas impresas cortas y verticales tanto en la línea de la carena como junto al borde (fig. 214, 6). Con estas características también aparecen los fragmentos BE-4189 y BE-4433, que podrían pertenecer a la misma fuente (fig. 214, 9 y 10). Otro fragmento (BE-4391) presenta una decoración más particular, con incisiones más amplias en zigzag formando una espiga (fig. 214, 7). La mayor parte de estos fragmentos se sitúan en la zona oriental de este CE, área destinada a labores domésticas. Por último, las piezas BE-4163 y BE-4422-7 se decoran con impresiones en zigzag cercanas al borde (fig. 214, 5 y 8).

Hay que destacar que los fragmentos de posibles cazuelas carenadas con borde entrante, localizados en los niveles más antiguos de esta estructura (fase IIIB), recuerdan más a formas del Bronce Antiguo. Sin embargo, éstas conviven en la misma fase con fuentes carenadas de borde muy exvasado cuyas formas son típicas de momentos más tardíos del Bronce Pleno. Esto puede significar un momento de transición entre ambas fases.

En el CE VIII se encontraron dos fragmentos con líneas impresas en zigzag, una de ellas junto al borde (BE-11004-1) (fig. 215, 1) y otra junto a la carena (BE-11011) (fig. 214, 2). Estos fragmentos posiblemente pertenezcan al mismo recipiente y se asemejan a la vasija BE-5257 tanto en forma como en decoración. El fragmento BE-11012 tiene impresiones circulares poco profundas cercanas al borde, hasta la fecha excepcionales en Peñalosa (fig. 214, 3). Por último, la BE-11046 presenta una línea incisa sobre la que se disponen otras incisiones cortas verticales (fig. 214, 4). Las vasijas de esta estructura pertenecen a la fase IIIB.

En el pasillo que da acceso al poblado (CE VIIIf), cuya excavación todavía está por completar, se halló un fragmento de una fuente honda de forma simple (BE-10068), con doble línea de zigzags impresas paralelas al borde (fig. 215, 5). Ésta se adscribe a la fase IIIA.

Como se ha podido observar, de la estructura VII cuatro muestras se adscriben a la fase IIIB, mientras que las otras 15 a la fase IIIA. Sin embargo, no se aprecian grandes diferencias formales ni decorativas entre las cerámicas de estas fases, a excepción de las piezas BE-22030 y la BE-11012 con decoración puntillada e impresiones circulares respectivamente, adscritas a la fase IIIB, y que pueden guardar más relación con tradiciones calcolíticas.

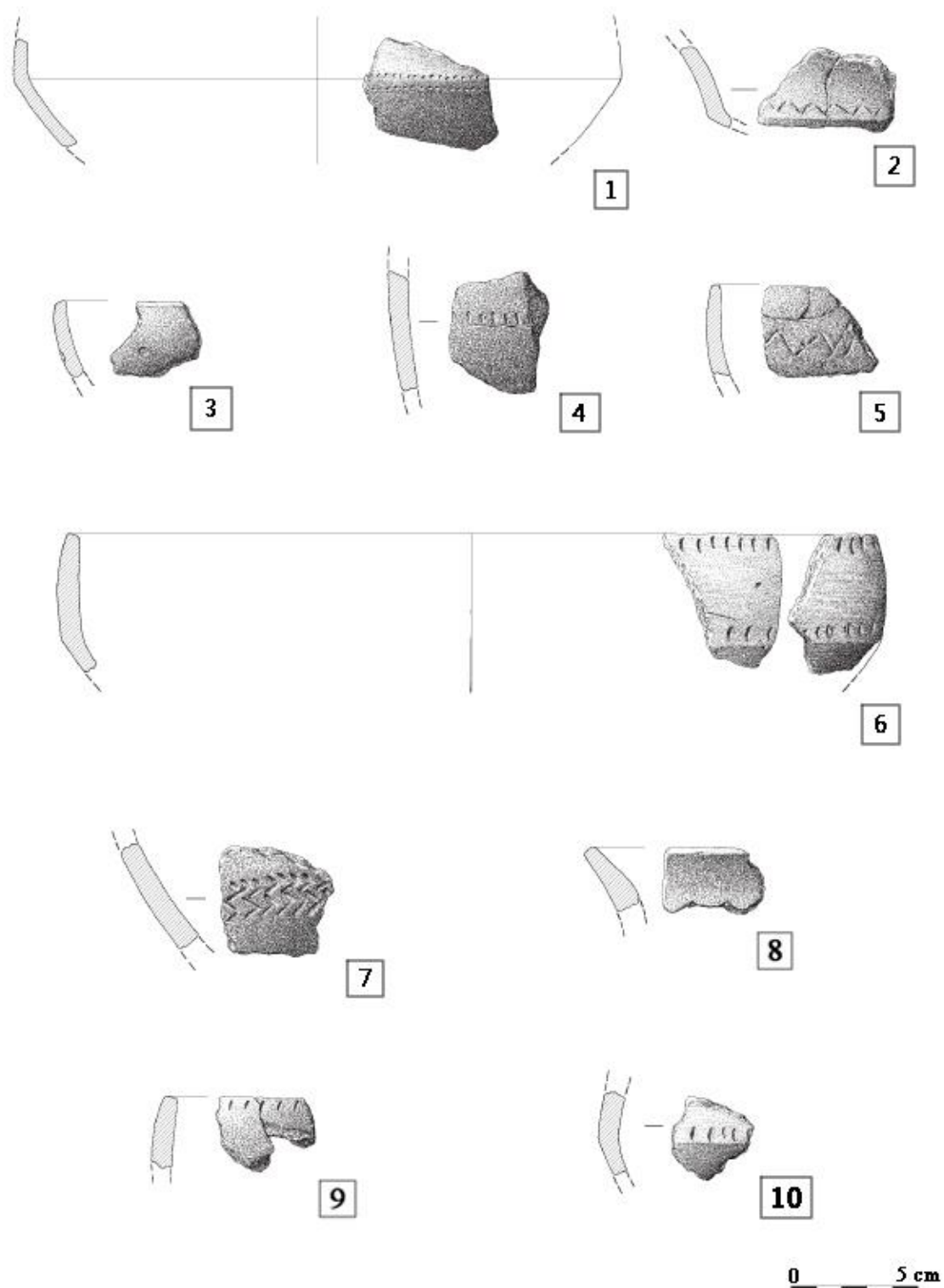


Fig. 214- Cerámicas decoradas de la UH VII. (1) BE-22030; (2) BE-11011; (3) BE-11012; (4) BE-11046; (5) BE-4163; (6) BE-4136; (7) BE-4391; (8) BE-4422-7; (9) BE-4189; (10) BE-4433.

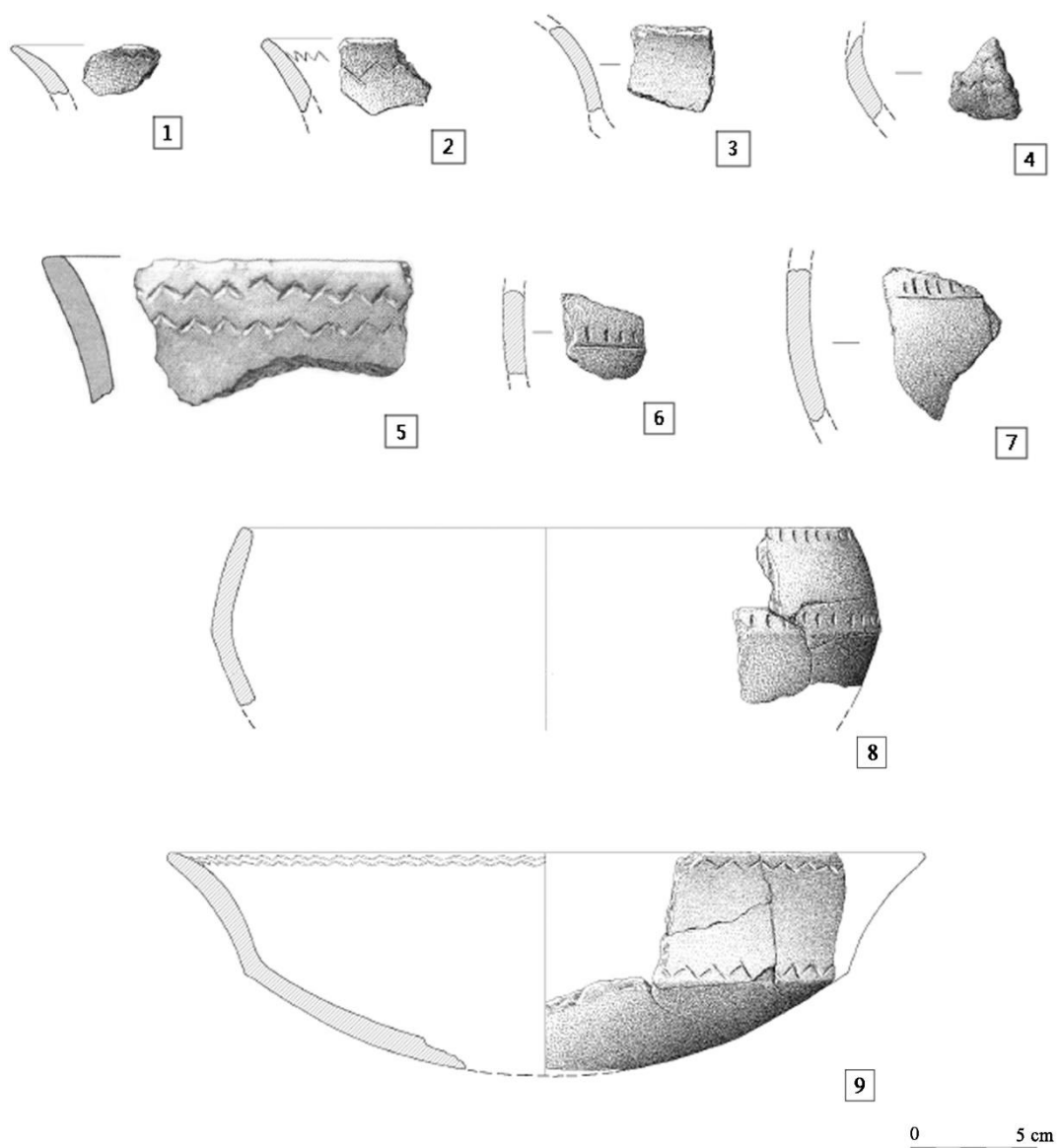


Fig. 215- Cerámicas decoradas de la UH VII. (1) BE-11004-1; (2) BE-20047; (3) BE-22029-1; (4) BE-5264; (5) BE-10068; (6) BE-22042; (7) BE-22047; (8) BE-22048; (9) BE-5258.

La UH IX muestra tres piezas con decoraciones singulares. Una (BE-28570) presenta impresiones que dibujan motivos decorativos en espiga que se adscribe a la fase IIIA y que ya se había documentado en otras cerámicas de esta fase (fig. 216, 2). Las otras dos (BE-28508, BE-28497-2) exhiben un entramado de impresiones más complejo, con una banda incisa horizontal que parece separar dos partes del cuerpo de la vasija y por debajo de ella se sitúan impresiones, algunas dibujan uves inversas y otras líneas oblicuas (fig. 216, 1 y 3). Estas impresiones se disponen de forma desordenada, y

sumado al pésimo estado de conservación de las muestras, resulta complejo definir la composición decorativa que representaban en origen. Pese a esto, se aprecia una superficie con cierto *horror vacui*, pues intenta rellenar buena parte de la misma con decoración, algo que es poco frecuente en Peñalosa. Estas dos cerámicas se adscriben a la fase III0 de Peñalosa, la más tardía. Por lo tanto, estos fragmentos guardarían más relación con las vasijas características del Bronce Final que con la simplicidad decorativa de la mayor parte de cerámicas decoradas de Peñalosa. Los tres fragmentos de esta unidad han conservado la pasta blanca que los rellenaban.

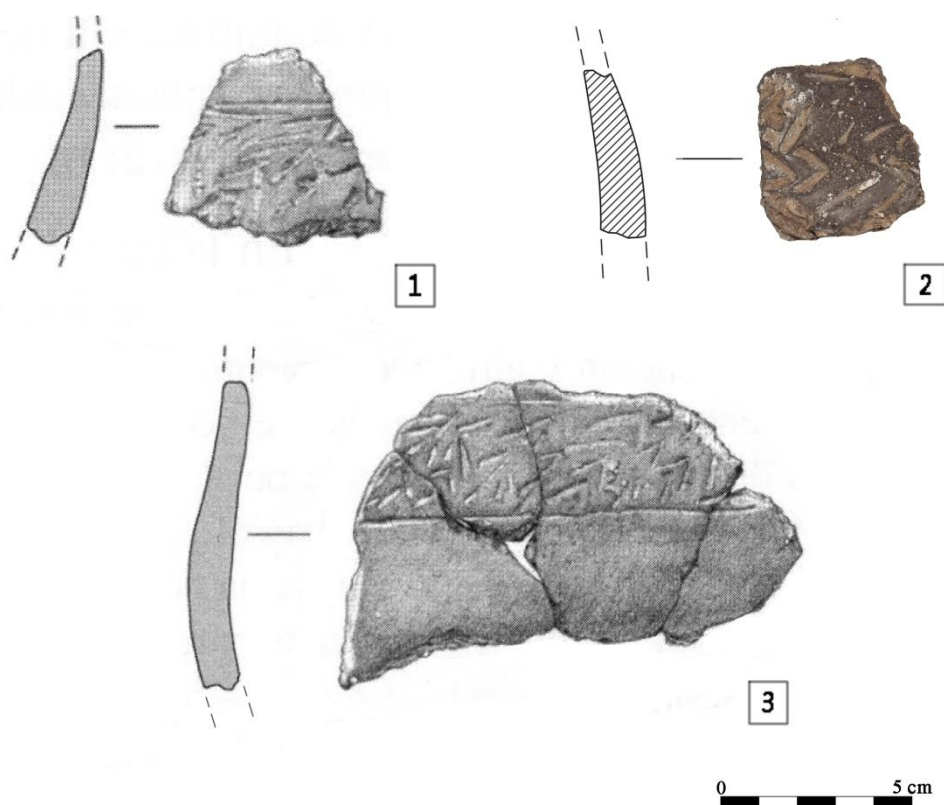


Fig. 216- Cerámicas decoradas de la UH IX. (1) BE-28497-2; (2) BE-28570; (3) BE-28508.

En la UH X, los fragmentos decorados son cinco y todos se adscriben a la fase IIIA. Éstos han aparecido en el suelo de ocupación del CE Xb. El fragmento BE-9271 muestra impresiones en zigzag al interior (fig. 217, 4) y la BE-25534-1 en la carena (fig. 217, 3). Otro fragmento amorfo (BE-25513-1) muestra dos bandas de impresiones en zigzag de pequeño tamaño en el cuerpo (fig. 217, 2). Otra (BE-25862-1) tiene impresiones que dibujan una línea en espiga en la carena (fig. 217, 1). Dentro de este grupo destaca el fragmento amorfo BE-9275 (fig. 217, 5) con una decoración de múltiples zigzags de

tamaño grande en el exterior y en el interior muestra una alternancia de bandas de líneas incisas con impresiones de punzón de tradición Campaniforme tardía (Ruíz *et al.*, 1986; Contreras y Cámara, 2000). Anteriores investigaciones plantean la hipótesis de que este fragmento se podría relacionar con los estratos precedentes correspondientes a la fase IIIB, situados bajo el suelo de ocupación donde se encontró este ejemplar (Contreras y Cámara, 2000).

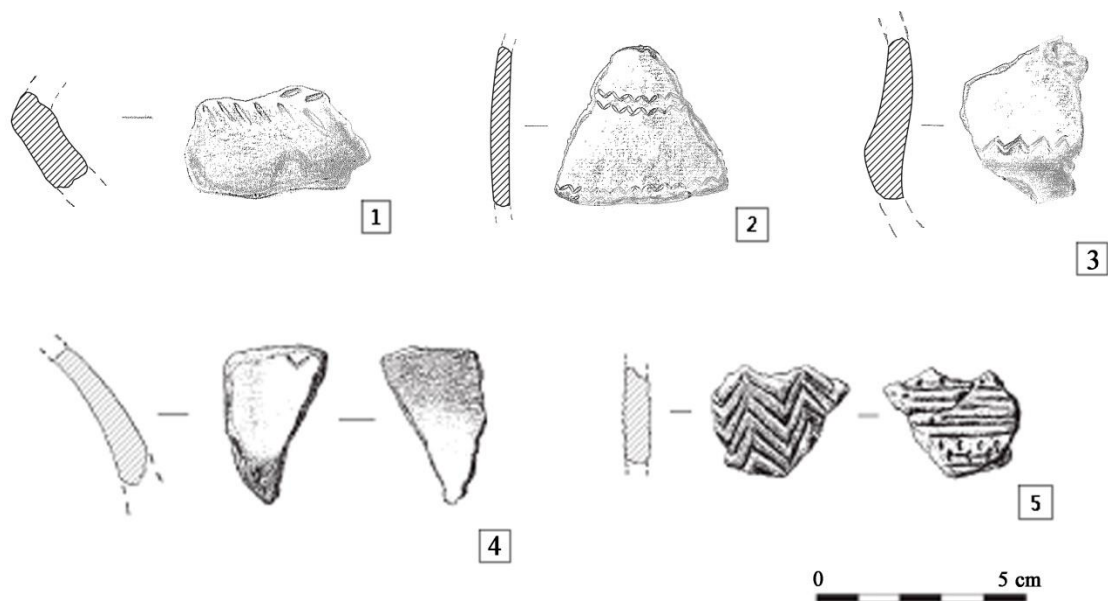


Fig. 217- Cerámicas decoradas de la UH X. (1) BE-25862-1; (2) BE-25513-1; (3) BE-25534-1; (4) BE-9271; (5) BE-9275.

En la UH XI, se han localizado un total de nueve vasijas con decoración protocogotas, adscritas a la fase IIIA. La mayoría de los fragmentos decorados tipo Cogotas se concentran en el CE Xlb. Este conjunto muestra piezas decoradas protocogotas interesantes, que difieren del resto de los grupos examinados. Dentro de este grupo destaca por su particularidad la pieza BE-5060, formada por tres bandas de líneas incisas paralelas que, a modo de cenefa, enmarcan unas impresiones cortas que están realizadas con diferentes tipos de punzones, pues en los extremos las improntas dibujan formas triangulares y en la central circulares (fig. 218, 4). La muestra BE-5071 es excepcional hasta la fecha en Peñalosa, pues lo integra un mamelón de botón decorado con impresiones cortas (fig. 218, 6). Por otro lado, la cerámica BE-4075 presenta una decoración con bandas en zigzag impresas en posición vertical formando una doble espiga (fig. 218, 1), ya registrada en otras ocasiones en el yacimiento, como

en el caso del CE VIIj. El fragmento amorfo BE-5046-4 está decorado con una impresión circular (fig. 218, 8). Por último, la parte de lo que fue un vaso carenado (BE-5070) muestra en la línea de carenación impresiones cortas que parecen dibujar motivos en espiga (fig. 218, 5), aunque la fractura del fragmento en esta zona destruyó la parte inferior de la carena y, por lo tanto, buena parte del motivo decorativo.

En niveles inferiores de la estructura XIb se encuentra el fragmento BE-5011-1, decorado con impresiones largas en doble zigzag y trazos paralelos en la parte superior de éstas (fig. 218, 2). También aparece el BE-5018, con decoración a base de impresiones cortas en la carena que dibujan un motivo espigado (fig. 218, 3), muy parecido al de la cerámica BE-5070.

En la limpieza del derrumbe del CE XIg aparecieron otros dos fragmentos con decoración protocogotas. El BE-26029-1 pertenece a una vasija de paredes gruesas y presenta círculos impresos en el exterior (fig. 218, 9). Por otro lado, la BE-26062 muestra una doble línea de trazos impresos cortos en oblicuo a la línea del borde (fig. 218, 7), que parece imitar a la técnica del boquique (Contreras y Cámara, 2000).

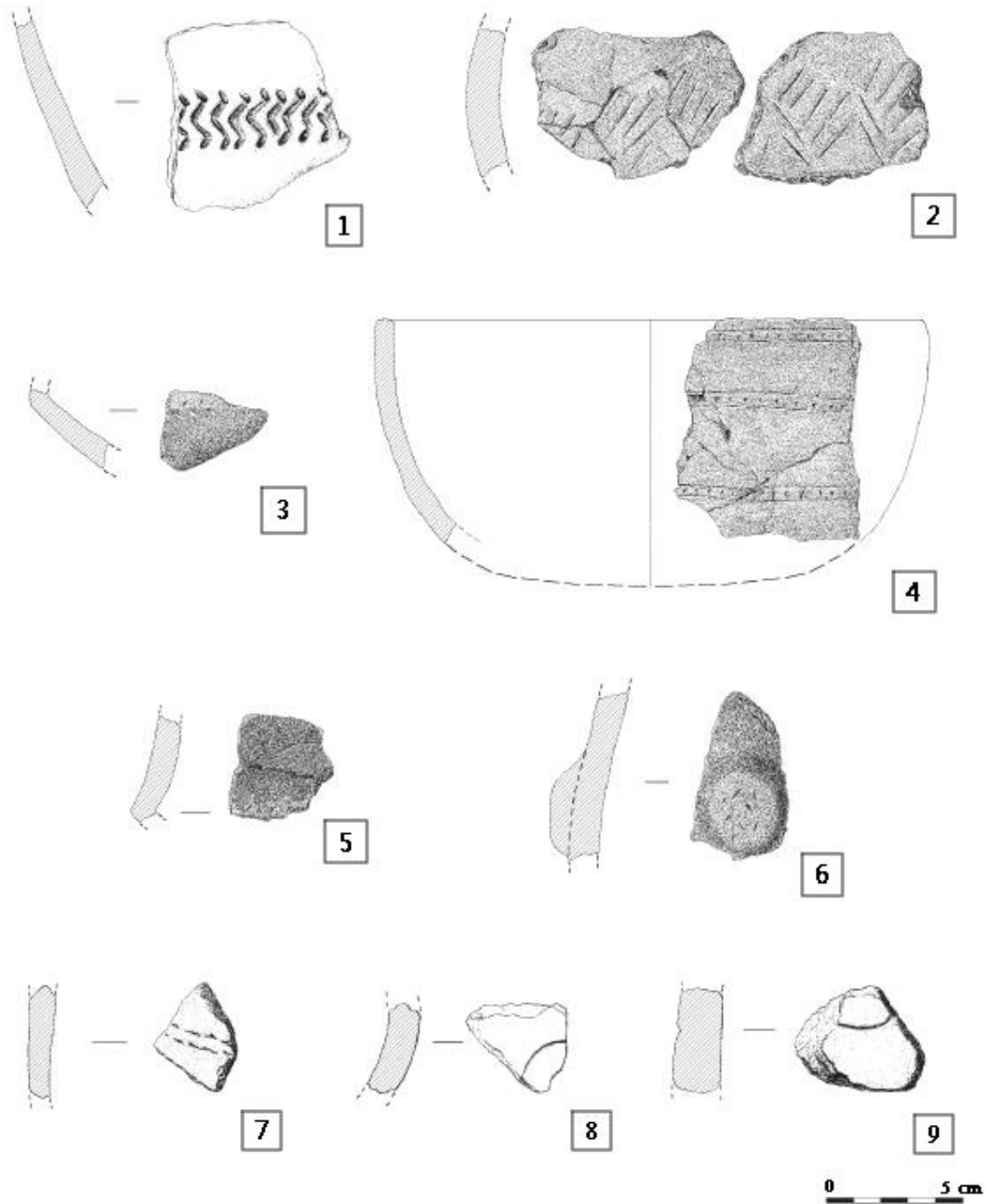


Fig. 218- Cerámicas decoradas de la UH XI. (1) BE-4075; (2) BE-5011-1; (3) BE-5018; (4) BE-5060; (5) BE-5070; (6) BE-5071; (7) BE-26062; (8) BE-5046-4; (9) BE-26029-1.

En la estructura XII sólo se halló una pieza (BE-43004) de la fase IIIA muy mal conservada, donde sólo se puede apreciar dos líneas incisas que forman un zigzag (fig. 219).



Fig. 219- Cerámicas decoradas de la UH XII (BE-43004).

En la UH XIV, sólo se documentaron dos únicos fragmentos con decoración protocogotas (BE-44345-3 y BE-45071-1) adscritos a la fase III0. El BE-44345-3 es una pieza muy particular, pues presenta decoración impresa puntillada, pero las impresiones son muy profundas (fig. 220, 2). Éste tiene paredes gruesas, de más de 1 cm, lo que hace pensar que se asocie con una vasija de gran tamaño. Posiblemente, en esta vasija predominase el carácter decorativo sobre el funcional, pudiendo ser empleada, en el mejor de los casos, para almacenaje. Esto se debe a que las perforaciones tan profundas restan estabilidad y resistencia al contenedor para determinados usos como, por ejemplo, el calentamiento de alimento. El segundo es un fragmento amorfo (BE-45071-1) que presenta dos líneas impresas paralelas de zigzag (fig. 220, 1).

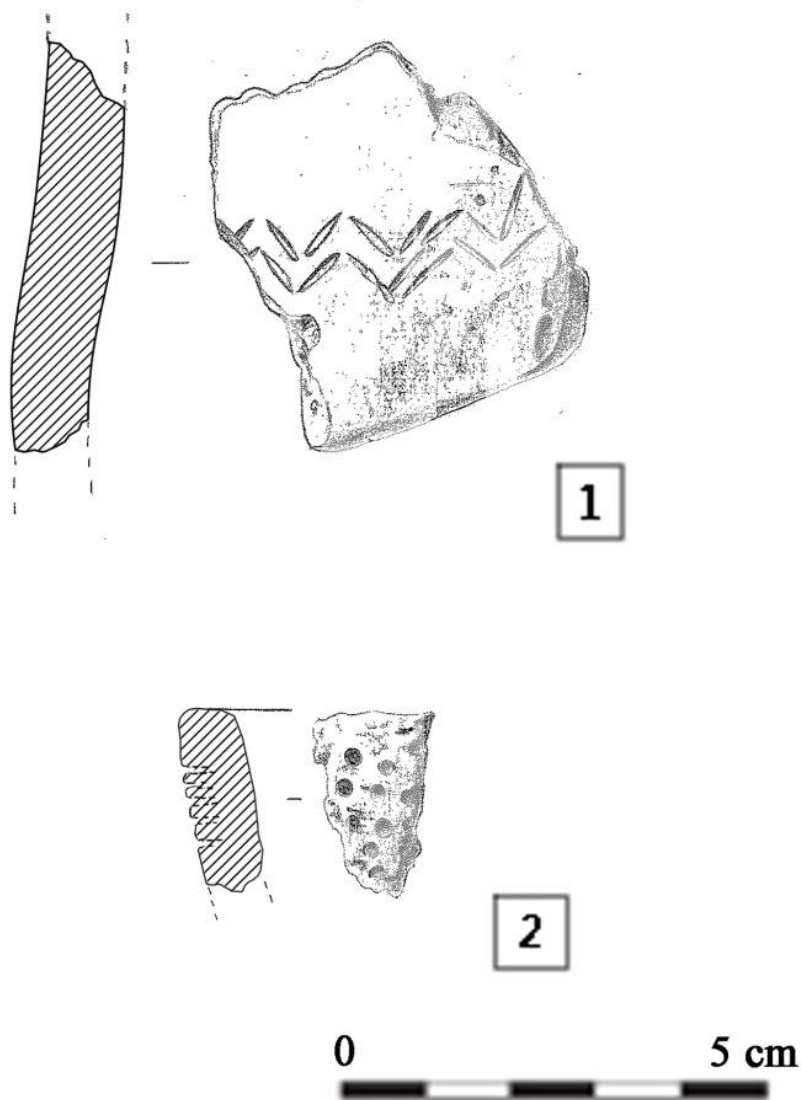


Fig. 220- Cerámicas decoradas de la UH XIV. (1) BE-45071-1; (2) BE-44345-3.

En la UH XVI se han encontrado tres cerámicas tipo protocogotas: una adscrita a la fase III0 (BE-53000) y otras dos (BE-53050; BE-50818-1) a la fase IIIA. La BE-53000 presenta en su superficie tres bandas formadas por dos líneas incisas paralelas entre las cuales se sitúa una franja de impresiones cortas verticales (fig. 221, 1). Ésta se asemeja al ejemplar BE-5060 de la UH XX. La BE-50818-9 se ha encontrado en unas condiciones pésimas, aunque se pueden intuir unas líneas impresas dispuestas de forma oblicua en la parte superior del cuerpo de la vasija (fig. 221, 2). Por último, la BE-53050 muestra una decoración incisa en la carena, que dibuja una línea simple en zigzag (fig. 221, 3).

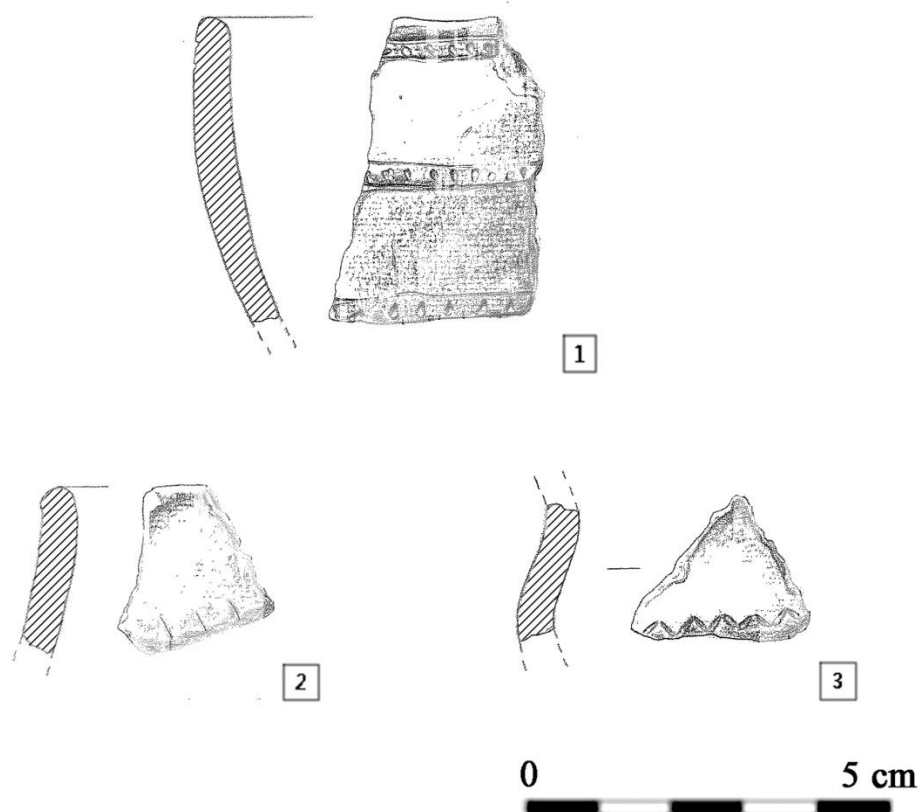


Fig. 221- Cerámicas decoradas de la UH XVI. (1) BE-53000; (2) BE-50819-1; (3) BE-53050.

En la UH XVIII, se han hallado tres cerámicas decoradas adscritas a la fase III0. En este grupo es particular la pieza BE-36034-2, la única encontrada con una banda de círculos de pequeño tamaño impresos con una caña o un hueso tubular, muy juntos entre sí, y que rodean el cuerpo de la vasija (fig. 222, 1). Hasta ahora, las decoraciones con círculos registradas eran más grandes y no formaban una cenefa. Otra de las muestras (BE-36039) presenta una línea de impresiones en zigzag muy desordenadas e inconexas entre sí (fig. 222, 2). Por último, aparece un fragmento (BE-1012-2) encontrado en niveles superficiales dentro de esta estructura con impresiones paralelas en zigzag, dispuestas de forma vertical a modo de espigas (fig. 222, 3). Este motivo parece haber sido confeccionado con algún instrumento a modo de peine, pues las líneas y la separación entre ellas son muy uniformes.

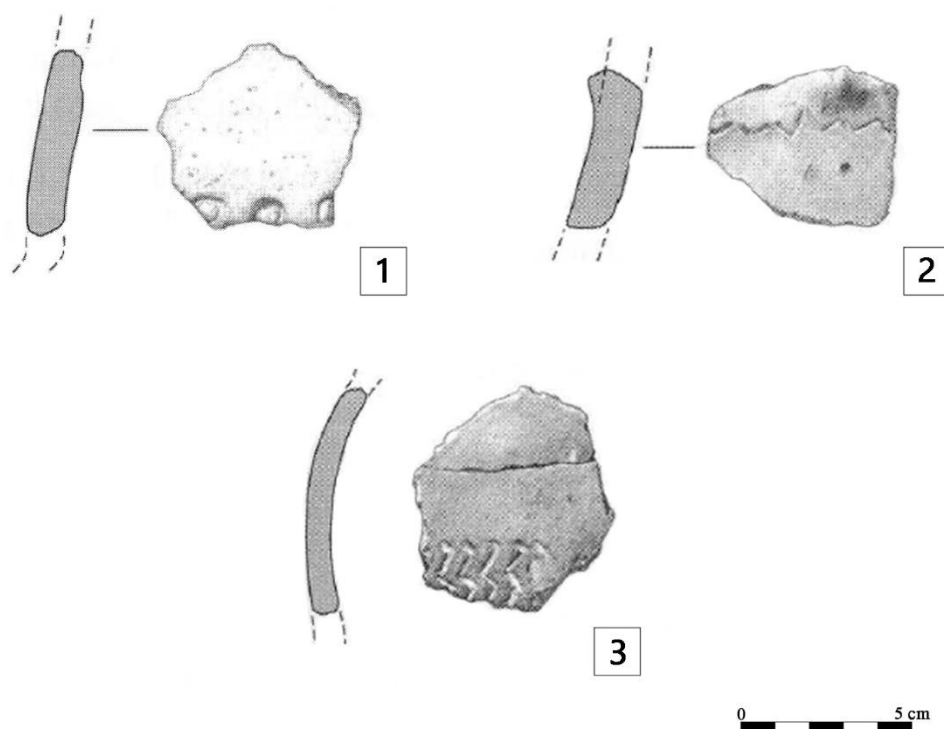


Fig. 222- Cerámicas decoradas de la UH XVIII. (1) BE-36034-2; (2) BE-36039; (3) BE-1012-2.

En la UH XX, se ha localizado una pieza (BE-38114-2) de la fase IIIA que forma un motivo decorativo similar a la BE-5060 de la UH XI y a la BE-53000 de la UH XVI, con dos líneas incisas paralelas entre las cuales se sitúa una banda de impresiones verticales, en este caso un poco más largas que la de aquellas vasijas (fig. 223). Sin embargo, no se puede aseverar que el contenedor haya tenido varias cenefas como ocurría con los otros ejemplares, pues sólo se conserva una parte del recipiente.

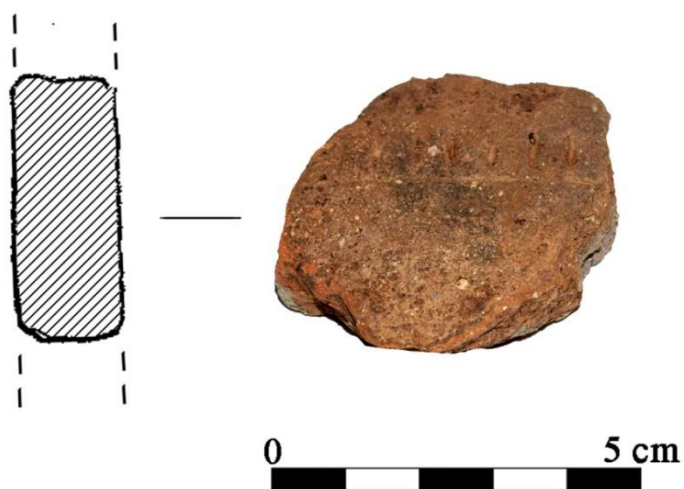


Fig. 223- Cerámicas decoradas de la UH XX (BE-38114-2).

La UH XXI es una estructura todavía poco excavada, en la cual las tres piezas decoradas fueron encontradas en niveles superficiales. Aquí destaca el fragmento BE-41040, que muestra unas líneas incisas oblicuas que dibujan un triángulo que alternan una zona lisa con otra de impresiones a punzón de cierta profundidad y, por otro lado, aparece otra línea horizontal que delimita la zona decorada con el borde (fig. 224, 1). Técnicas y motivos decorativos similares se han aplicado en el ejemplar BE-41038-2, aunque su reducido tamaño limita la definición de la composición que dibujaba en origen (fig. 224, 2). Más frecuente en Peñalosa es la decoración del fragmento BE-42073-1, que exhibe una línea simple de incisiones en zigzag tanto al exterior como al interior del borde (fig. 224, 3).

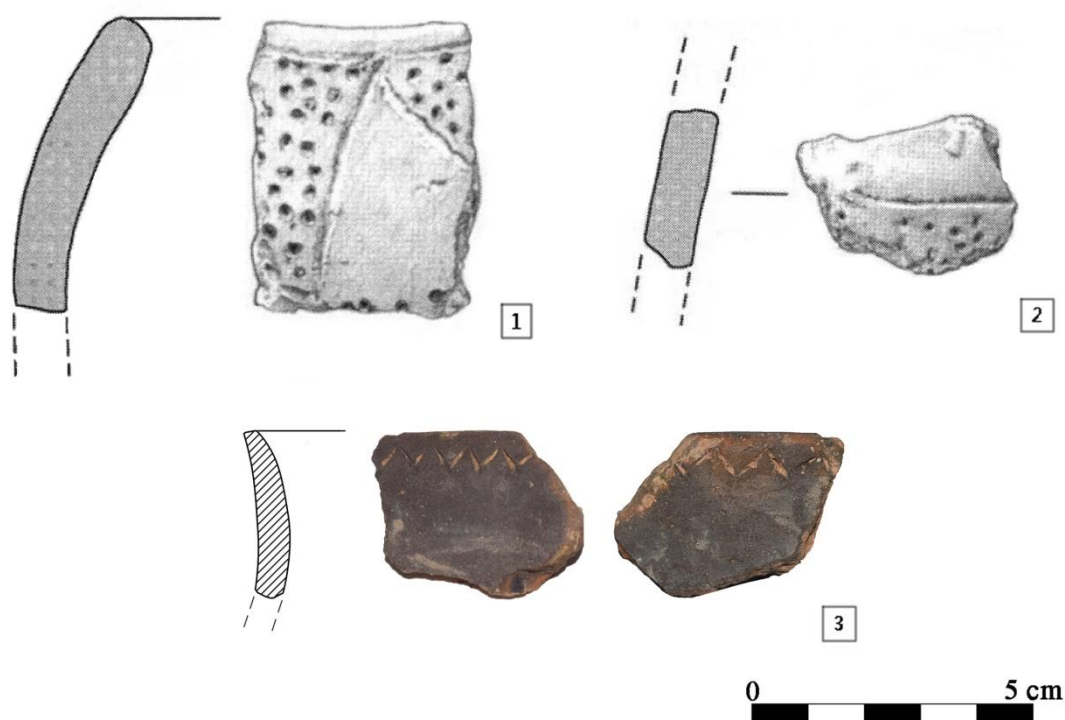


Fig. 224- Cerámicas decoradas de la UH XXI. (1) BE-41040; (2) BE-41038-2; (3) BE-42073-1.

El resto de fragmentos decorados protocogotas han sido recuperados en la superficie del yacimiento, concretamente en las prospecciones de la ladera oeste (LW) y de la ladera norte (LN).

En la LW, se localizaron un total de cinco fragmentos con las siguientes características. El BE-290 muestra una línea incisa que dibuja un zigzag en el borde exterior de la vasija

(fig. 225, 5). La BE-144 también presenta una línea en zigzag pero ésta se localiza en la zona de la carena y, además, ha conservado el relleno de pasta blanca (fig. 225, 3). La BE-219-1 muestra un círculo inciso de tamaño grande cercano al borde, donde también se ha mantenido el relleno de pasta blanca (fig. 225, 4). La pieza BE-377 muestra un trazado de líneas impresas cortas que dibujan espigas ubicadas en una especie de carena muy suave (fig. 225, 6). Por último, la BE-124 muestra en el cuerpo una doble línea de trazos impresos cortos en horizontal que se asemeja a la técnica del boquique (fig. 226, 2) y que sólo se había visto en la muestra BE-26062 del CE XIg.

En la LN se halló un fragmento (BE-119) que presenta impresiones cortas verticales paralelas al borde de la vasija (fig. 225, 1).

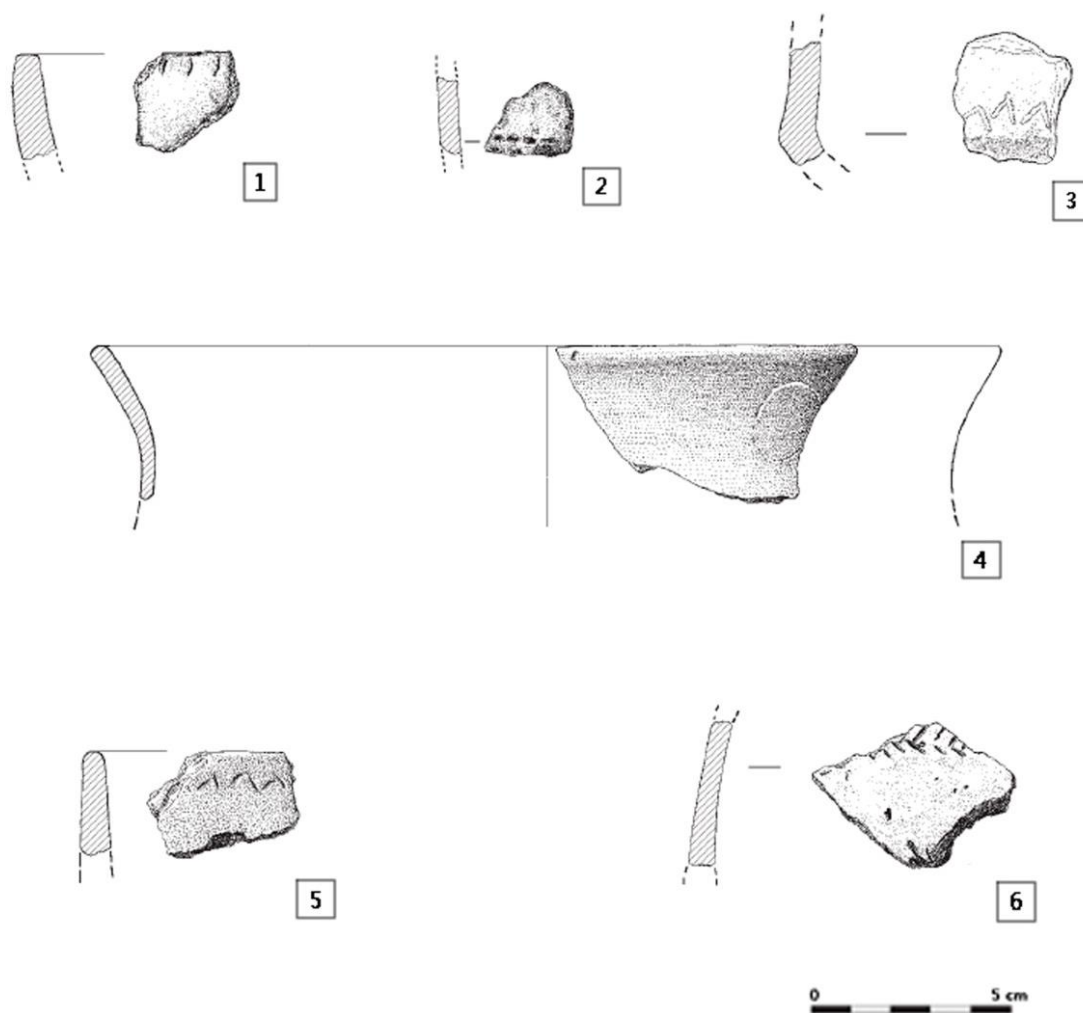


Fig. 225- Cerámicas decoradas halladas en niveles superficiales. (1) BE-119; (2) BE-124; (3) BE-144; (4) BE-219-1; (5) BE-290; (6) BE-377.

Consideraciones funcionales y contextuales de las cerámicas protocogotas en Peñalosa

La exclusividad de la decoración protocogotas, su relativa reducida muestra en relación con las decoraciones comunes, así como la localización de estas piezas únicamente en contextos domésticos, hace considerarlas como un elemento especial dentro del poblado. Asimismo, su ubicación en prácticamente todas las áreas excavadas indica que este tipo de vasijas estarían presentes en todas las unidades domésticas y, por ende, en todas las unidades familiares que habitaban Peñalosa. Por lo tanto, el empleo de estos recipientes no estaría restringido a determinadas zonas del enclave o a unas “*élites sociales*”. Más bien pudieron formar parte de una vajilla especial, reservada para determinadas festividades o celebraciones, quizás limitadas a banquetes domésticos, donde el objeto requiere de una mayor vistosidad⁸⁸.

En otros yacimientos donde también aparecen elementos cerámicos con este tipo de decoraciones, la hipótesis anterior ha sido reforzada por las proporciones elevadas de estos elementos en diferentes unidades habitacionales, lo que hace descartar prácticamente su consideración como una producción restringida a un grupo social concreto (Abarquero, 1997). Sin embargo, este mismo autor indica que igualmente puede existir desigualdad social, aunque esto no se vería reflejado en la ausencia de este tipo de cerámicas en determinadas estructuras, sino en una menor cantidad de ejemplares. En el caso de Peñalosa, pese a que en la casa VII es donde se observa claramente una mayor concentración de este tipo de elementos, esta teoría actualmente hay que tomarla con cautela, pues queda aún por excavar de forma pormenorizada algunas estructuras y otras zonas con las que poder cuantificar de forma exhaustiva el número de vasijas protocogotas.

Sin embargo, es evidente que estas cerámicas no tienen un carácter sacralizado ni funerario, al contrario que ocurría por ejemplo con las cerámicas decoradas de períodos precedentes como las campaniformes (Abarquero, 1997), por lo que el rol que juegan estas vasijas cambia en el tiempo⁸⁹. Por contra, las cerámicas halladas en los contextos funerarios de Peñalosa son lisas o, de forma muy excepcional, aparecen

⁸⁸ Esta teoría ya ha sido defendida por otros autores como Harrison (1995) o Abarquero (1997).

⁸⁹ Estos cambios probablemente vayan ligados a transformaciones sociales, económicas, políticas, rituales, etc. que modifiquen el significado de los objetos en un poblado, una región, una cultura, etc.

decoraciones basadas puramente en mamelones o incisiones/digitaciones en el borde de la vasija.

Consideraciones cronológicas e influencias de la cerámica protocogotas de Peñalosa

El Horizonte protocogotas se desarrolla en el II milenio A.N.E., aunque muestra un rango cronológico variable según la zona. Así, las fechas más antiguas se sitúan en las Cuencas del Duero y del Tajo⁹⁰, en torno al 1700 A.N.E., según las dataciones, y que se llegan a extender hasta el 1400 A.N.E. (Blasco *et al.*, 1995; Castro Martínez *et al.*, 1995). Tomando como argumento estas cronologías antiguas y la mayor concentración de asentamientos con este tipo de decoraciones en el área de la Meseta Norte, se ha propuesto esta zona como punto de origen de las cerámicas protocogotas (Castro Martínez *et al.*, 1995).

En el caso de Peñalosa, la presencia de estas decoraciones podría haber tenido lugar hacia el 1700 A.N.E. (Contreras y Alarcón, 2012), por lo que estas fechas podrían guardar relación con las obtenidas para la Meseta Norte, como ocurre con los yacimientos de El Cogote (La Torre, Ávila) o Los Tolmos (Caracena, Soria), que rebasan fechas por encima del 1600 A.N.E. (Castro Martínez *et al.*, 1995). Esta cronología es muy alta en comparación con las dataciones obtenidas en otros asentamientos del sudeste con este tipo de decoración, como es caso de Cuesta del Negro (Purullena, Granada) o Gatas (Turre, Almería) (Castro Martínez *et al.*, 1995). Por ello, el poblado de Peñalosa, situado en las estribaciones de Sierra Morena y más cercano a la Meseta, posiblemente entrara en contacto con los pueblos meseteños y recibiera esa influencia en períodos más tempranos que los pueblos argáricos situados más al sur. Esto también podría estar justificado por posibles relaciones de intercambio de minerales u objetos metálicos entre Peñalosa y las áreas circundantes, pues este yacimiento tiene

⁹⁰ En estos lugares se ha asumido que se encuentra el núcleo de esta cultura, mientras que las otras regiones peninsulares donde se localizan estas manifestaciones se conciben como “*territorios de presencia marginal resultante de procesos de difusión*” (Castro Martínez *et al.*, 1995: 66).

una importante situación estratégica y de control de los recursos mineros en el Alto Guadalquivir⁹¹.

Por otro lado, Abarquero (1997: 90) considera que este fenómeno se produjo por una divulgación de unos determinados tipos alfareros desde el núcleo originario a otros territorios con motivo de un fenómeno de aculturación parcial, justificado por la condición doméstica de estas vasijas y a “*la oportunidad de enorgullecer a sus poseedores*”. Esto guardaría relación con lo comentado anteriormente para el caso de Peñalosa, donde todas estas cerámicas se han localizado en contextos domésticos.

Este mismo autor plantea la posibilidad de que la práctica de las relaciones matrimoniales exogámicas provoque “*el despliegue de las mujeres cogoteñas entre los grupos extranjeros*”⁹² (Abarquero, 1997: 90) y, por lo tanto, la divulgación de estas cerámicas, argumentándose con ejemplos etnoarqueológicos donde las mujeres forman parte como productoras del proceso de fabricación de vajillas decoradas. Sin embargo, esta última hipótesis, pese a que es válida, es muy difícil de corroborar a partir de los registros arqueológicos, especialmente en el caso de la Prehistoria.

Sin embargo, la aparición de algunas cerámicas en Peñalosa en niveles más antiguos del Bronce Pleno (IIIB), puede situarlas en fechas todavía más tempranas, que alcancen el 1800 A.N.E. En este sentido, es interesante tener en cuenta que, en el oeste andaluz, concretamente en el poblado de Setefilla (Valencina de la Concepción, Sevilla), se encuentran las cerámicas protocogotas más antiguas de la zona de Andalucía (1850-1800 cal BC), localizadas en los estratos XV-XIII del corte 3, con atributos clásicos tipo Cogeces (Aubert *et al.*, 1983)⁹³. Partiendo de esto, otros autores plantean otra vía de inserción de estas vasijas en el sur peninsular con la siguiente hipótesis: “*esto podría justificar (la cronología antigua de las decoraciones de Setefilla) la presencia de las*

⁹¹ Algunos trabajos ya planteaban la hipótesis de una difusión de las cerámicas protocogotas asociadas al desarrollo y expansión de la metalurgia (Contreras y Cámara, 2000; Contreras y Alarcón, 2012).

⁹² Según otros autores, estas alianzas pudieron haberse producido por enlaces matrimoniales con fines políticos (Ruíz-Gálvez, 1992; Moreno *et al.* 1991-92; Cámara, 1994:134; Cámara *et al.*, 1996). Sin embargo, Abarquero (1997: 91), lo entiende más bien como “*un mecanismo de regulación demográfica*”, con el fin de evitar la consanguinidad.

⁹³ Sin embargo, estas fechas hay que cogerlas con cautela, pues las dataciones se efectuaron en muestras de vida larga, siendo necesario corroborar estos resultados con dataciones de muestras de vida corta con el fin de contrastarlos con materiales que no hayan sido modificados o transformados a lo largo del tiempo, como proponen autores como Castro Martínez *et al.* (1995).

cerámicas de la meseta en el sur peninsular y que los contactos que explican la presencia de aquellas cerámicas en el Guadalquivir fueran protagonizados por gentes de la cuenca del Duero y no de su extremo oriental” (Delibes y Romero, 1992:234).

Con todo lo anterior, se pueden proponer dos posibles vías de influencia de las cerámicas protocogotas en Peñalosa⁹⁴: una a través del sur de la meseta y otra por la cuenca del Duero, pasando por los valles del Tajo y Ebro y la vía de la Plata, hasta penetrar por el oeste andaluz. En el primer caso, Peñalosa mantiene patrones relacionables con la secuencia del sur de la meseta, especialmente en lo que respecta a las impresiones o incisiones situadas en los bordes y en las carenas y que se pueden considerar como interpretaciones de las cerámicas decoradas Ciempozuelos y Cogotas I con ángulos rellenos de paralelas, presentes en yacimientos de Madrid y que son típicos de las zonas orientales de la Meseta (Contreras y Cámara, 2000: 123). En el segundo caso, para estas fechas en el Duero Medio, yacimientos como el de Cogeces del Monte (Valladolid) muestran un conjunto material sin decoración de boquique, excisión ni campaniforme, estando decoradas las fuentes troncocónicas con incisiones en zigzag y espiguillas (Delibes y Romero, 1992:234). De todo lo anterior, se puede plantear que en Peñalosa existe una convergencia de estilos decorativos de diversos puntos de la península. Esto no sería extraño si volvemos a situar a este pueblo como un punto estratégico para el abastecimiento de recursos metalúrgicos con distintos territorios circundantes, para lo cual entrarían en juego diversas redes de intercambio tanto de materiales, influencias, ideas, personas, etc⁹⁵.

⁹⁴ Estas dos posibles vías ya fueron propuestas por Contreras y Cámara (2000).

⁹⁵ Esto es especialmente interesante si se tiene en cuenta que en poblados como los de las Motillas no se ha registrado la producción de metal (Nájera, 1984).



**CAPÍTULO VIII: PRODUCCIÓN
CERÁMICA DURANTE LA EDAD DEL
BRONCE EN PEÑALOSA**

La secuencia de producción cerámica

A partir de las técnicas analíticas aplicadas en el presente trabajo se han podido reconstruir algunos procesos y gestos técnicos llevados a cabo por el artesano durante la fabricación cerámica. Esta información será abordada siguiendo los pasos establecidos para la secuencia de producción cerámica (obtención y preparación de la arcilla, amasado y modelado, secado, decoraciones y tratamientos superficiales, aplicaciones plásticas y cocción⁹⁶) (Orton *et al.* 1997, Gámiz *et al.*, 2013; Druc y Chávez, 2014). Cada una de estas fases están concatenadas entre sí por una serie de acciones que las definen y que determinan las características finales al producto. Las elecciones tecnológicas⁹⁷ de los alfareros están muy influenciadas y condicionadas por el uso y la función que vaya a tener el objeto en la sociedad donde se inserta. En este sentido, como defienden Sillar y Tite (2000: 3), uno de los mejores pasos para tratar de analizar estas elecciones es el de reconstruir el proceso de producción, observando cada uno de los pasos en la secuencia de fabricación cerámica y valorando la elección de técnicas particulares y de las herramientas usadas. Para ello, cada comunidad humana cuenta con una serie de recursos y herramientas que dependen de diversos factores medioambientales, sociales, económicos, etc. y que son las razones por las cuales el objeto se realiza de una determinada forma. Por lo tanto, los pasos técnicos llevados a cabo y su forma de ejecutarse aportan importante información acerca de la organización social y económica de la producción alfarera de una comunidad⁹⁸.

Las operaciones tecnológicas llevan implícitas una serie de conocimientos adquiridos por los artesanos en *“los contextos donde desarrollan su aprendizaje y en los esquemas de racionalidad mediante los que se expresan a nivel ideológico”* (Albero, 2011: 543). Los conocimientos pasan de generación en generación mediante la transmisión de los mismos y el mantenimiento de una tradición tecnológica. En este proceso, se *“sitúan mecanismos como la imitación, la instrucción verbal, demostraciones visuales del*

⁹⁶ Estos autores también consideran los tratamientos postcocción como fase de la secuencia, aunque en nuestro caso no lo hemos incluido en un apartado diferenciado. Esto se debe a que en las cerámicas analizadas de Peñalosa son pocas y muy puntuales las acciones llevadas a cabo después de la cocción, las cuales se han tratado en el apartado de tratamientos superficiales y decoraciones.

⁹⁷ Este concepto fue bien definido por Lemonnier (1993).

⁹⁸ Etnográficamente se han documentado diferencias sociales materializadas en los diferentes procesos técnicos de la producción cerámica (Balfet, 1984).

proceso, e incluso el auto-aprendizaje a partir de ensayo y error” (Albero, 2011: 545). Este tipo de prácticas pueden apreciarse en las cualidades de los objetos, pues algunas cerámicas presentan tipologías poco funcionales y evidentes rasgos tecnológicos que denotan unas habilidades limitadas en su elaboración, entre los que destacan la falta de simetría y uniformidad (García Roselló, 2010). La constancia y la práctica son mecanismos esenciales en la formación de un artesano, la cual queda supeditada a la experiencia de un maestro que ya ha asimilado la tradición tecnológica. El grado de habilidad que demuestre el artesano en la fabricación cerámica se denomina *pericia técnica* y dentro de este concepto se distinguirán dos perfiles: aprendices (baja pericia técnica) y alfareros experimentados (alta pericia técnica) (Vidal y García Roselló, 2010).

Partiendo de las premisas anteriores, en este apartado se caracterizarán las técnicas empleadas en la fabricación cerámica de Peñalosa, para lo cual nos basaremos en los resultados de las distintas técnicas analíticas aplicadas. La definición de los patrones según los cuales los artesanos organizan su producción permitirá establecer la complejidad existente en la manufactura de estos objetos.

La selección de la materia prima

La composición química y mineralógica de las cerámicas ha puesto de manifiesto que la materia prima empleada para su fabricación es en su mayor parte local⁹⁹ (99,74 %), aunque rara vez se reducen a un solo depósito¹⁰⁰. Las producciones características de Peñalosa han sido manufacturadas con arcillas de naturaleza silícea. Éstas contienen abundante cuarzo, en muchos de los casos añadido, que puede ir acompañado de otros minerales o rocas (plagioclasas, feldespatos, micas, menas metálicas, esquisto, etc.) que se encuentran en las formaciones geológicas, predominantemente metamórficas (cuarzoesquistos, cuarcitas, metarcosas o metagrauvas), del entorno del poblado argárico.

⁹⁹ Spataro (2002: 40) entiende como local a una materia prima obtenida a menos de 15 km o a menos de media jornada de distancia.

¹⁰⁰ La disponibilidad de los recursos puede ser una variable que justifique el cambio en las materias primas empleadas (Rice, 1984a).

La comparación de la composición de los sedimentos muestreados con la de las cerámicas pone de manifiesto que la mayor parte de las producciones guardan relación con la muestra M-6 (fig. 69), situada a unos 2 km del enclave, una zona donde la textura de los barroes es más arcillosa y mucho más moldeable con respecto a los que se sitúan en el entorno inmediato del enclave. Sin embargo, es arriesgado y complejo definir con exactitud esta zona ya que en la composición final de la cerámica entran en juego diversos factores que han podido alterar a lo largo de todo el proceso de fabricación la composición original de la arcilla. Esta modificación de la materia prima ha podido producirse por la adición de partículas (desgrasante), la mezcla de arcillas, las temperaturas de cocción, factores postdeposicionales, etc. En cualquier caso, la materia prima seleccionada para la elaboración de los contenedores se encuentra próxima al asentamiento.

La variabilidad en las proporciones de los minerales en las pastas (plagioclasas, feldespatos, micas, etc.) puede estar relacionada con la explotación de diversas fuentes de arcilla dentro del mismo territorio. Pese a que no contamos con evidencias de "canteras" en sentido estricto, algunas referencias etnográficas ponen de manifiesto el sistema de "rotación" de zonas de extracción de arcillas con el objetivo de evitar la degradación del suelo que puede ser empleado para el cultivo (Arnold, 2000; García Roselló, 2008). En casos puntuales se ha realizado una mezcla de estas arcillas con estiércol. Los componentes procedentes de vegetales hallados en las heces sugieren que estos barroes han sido extraídos de una zona de estabulación de ganado (Bergadà *et al.*, 2018) o que se le ha añadido estiércol de forma intencionada a la arcilla, como se desarrollará más detalladamente en el apartado de *adición de desgrasantes*.

Dentro de estas producciones de naturaleza silíceas, destacan un conjunto de muestras con niveles más elevados de Fe en relación con la media (>3 %), que otorgan una coloración más roja a las vasijas (Fábricas 5 y 6) (fig. 189 y 190). Los sedimentos de este tipo no son raros de encontrar en el entorno, aunque las grandes concentraciones empiezan a encontrarse en Peñalosa en torno a los 2 km del yacimiento, donde se muestreó el sedimento M-3 (fig. 69). Este tipo de arcillas de color muy rojizo se

expanden especialmente por el municipio de Bailén¹⁰¹, donde hay una amplia tradición histórica en la fabricación de elementos cerámicos con este tipo de arcilla, de color vistoso y fácilmente trabajable. Sin embargo, en Peñalosa se observa el empleo de este tipo de arcillas en un grupo relativamente reducido (6,58 %) en relación con aquellas cerámicas donde no abunda el Fe (93,42 %). Estas producciones no se vinculan con tipologías cerámicas concretas ni con contextos específicos, aunque sí coinciden en que las formas de estas vasijas son muy estilizadas y en ellas se han aplicado tratamientos superficiales muy intensos (bruñido) y una atmósfera de cocción oxidante. En este sentido, estas producciones pueden asociarse con artesanos que tienen un alto grado de conocimiento en la fabricación de cerámica, pues controlan tanto la selección de la materia prima, la elaboración como el proceso de secado y cocción. Junto a este evidente dominio artesanal, podemos añadir una tradición concreta, posiblemente seguida por un reducido número de individuos, consistente en el uso recurrente de este tipo de arcillas rojizas motivado seguramente por una finalidad estética, ya que el empleo de este tipo de materia prima no presenta a primera vista una ventaja técnica frente al uso de otras arcillas.

Ante la ausencia de contextos identificados como canteras durante el período objeto de estudio, para aproximarnos a la localización de las áreas de captación de la materia prima hay que basarse tanto en los mapas geológicos como en los análisis de sedimentos realizados. En ese sentido, tan sólo contamos con el producto final, por lo que tampoco disponemos de ninguna evidencia sobre el proceso y el tipo de herramientas que pudieron ser empleadas en la extracción, almacenaje o el transporte de la arcilla. Se deduce a tenor de los resultados obtenidos, especialmente por la uniformidad en la composición de las vasijas¹⁰², que la producción cerámica se realizó a pequeña escala, por lo que la cantidad de arcilla a extraer se limitaba a las necesidades únicas del poblado. Una de las cuestiones que se plantean, y que difícilmente podrán ser resueltas a partir del registro arqueológico, es si transportaban la arcilla al yacimiento o si directamente las fabricaban en las propias zonas de extracción. Suponemos que la necesidad de dejar secar las vasijas varios días o hasta

¹⁰¹ Esta zona se encuentra a unos 10 km desde el yacimiento de Peñalosa.

¹⁰² No se observan grandes intercambios comerciales de cerámicas ni producciones realizadas *exprofeso* para exportar a otros pueblos.

semanas (Albero, 2011) requiere del control de estos objetos durante ese tiempo con el fin de evitar deterioros no deseables por cuestiones ambientales o, incluso, hurtos. Por lo tanto, es más lógico pensar que se transportara la arcilla al yacimiento y, una vez allí, se trabajaba. Además, gracias al estudio de los sedimentos, se puede determinar que los depósitos seleccionados se pueden encontrar a menos de 2 km de distancia del yacimiento, por lo que su transporte se puede hacer a pie o empleando animales de carga (Gosselain, 2008). En este último aspecto, en Peñalosa se han constatado patologías en bóvidos y équidos relacionadas con la fuerza de tracción y transporte que podrían apoyar esta hipótesis (Sanz y Morales, 2000).

Pese a que todos los tipos de arcillas identificados en los análisis pueden encontrarse en el entorno de Peñalosa, hecho por el cual se han considerado locales, algunos de ellos indican no haber sido empleados en las producciones tradicionales de este poblado. Así lo indican sus características composicionales peculiares, que evidencian áreas de captación muy concretas. A continuación, se determinará cuáles son los rasgos especiales de estas arcillas.

En primer lugar, los sedimentos con presencia de anfíboles propios de la Fábrica 9, se localizan en zonas de naturaleza ígnea muy específicas (IGME, 1976) y no forman parte de las rocas metamórficas que rodean al yacimiento, como así lo demuestran también los análisis de sedimentos. Como se ha comentado en anteriores apartados, las formaciones donde se han registrado estos minerales son las graníticas, las cuales se encuentran en una extensa zona situada a unos 5 km de Peñalosa. Justamente en esta área se ubica el yacimiento argárico de Siete Piedras, ubicado en Villanueva de la Reina (Jaén) (Jaramillo, 2005), aunque a fecha de hoy contamos con poca información arqueológica acerca de este enclave, ya que únicamente ha sido registrado a través de una prospección (Nocete *et al.*, 1987; Contreras *et al.*, 2002). Sólo alguna de la cultura material mueble recuperada en estos trabajos de prospección indican la ubicación estratégica de este yacimiento por intereses mineros (Cámara y Molina, 2011). Esto podría justificar un contacto e intercambio de recursos entre este asentamiento, Peñalosa y otros poblados argáricos situados en el valle del Rumblar.

En la línea del discurso de la posible foraneidad de estas vasijas, es cuanto menos curioso que los dos contenedores hallados con estas características en contextos funerarios se concentren en el ajuar de la sepultura 25¹⁰³, el cual se adscribe a la fase IIIA del CE VII. En esta misma sepultura hay elementos que no se han documentado hasta el momento en otras sepulturas de Peñalosa, como es una cuerna. Pese a esta peculiaridad, no podemos aseverar la foraneidad de los individuos de esta sepultura y, de ser así, estos individuos estarían muy bien integrados en el ritual funerario de Peñalosa.

Por último, hay que destacar la presencia de dos vasijas con pastas calcáreas y presencia de foraminíferos (Fábrica 11) (fig. 195). La particular composición de estas piezas y el reducido número en el que se encuentran denotan también una zona de extracción diferenciada del grueso de las producciones de naturaleza silíceas. Este tipo de sedimentos se pueden localizar en el entorno de Peñalosa a aproximadamente a 4 km del yacimiento. Los microfósiles documentados aparecen en depósitos geológicos procedentes de la fase de transgresión del Terciario marino, como pueden ser las calizas margosas (IGME, 1976, 1977). Sin embargo, la baja representatividad de este tipo de producciones en Peñalosa induce a pensar que ésta no ha sido fabricada mediante los modos tradicionales de este poblado y, por lo tanto, estas vasijas posiblemente sean foráneas. La opción más plausible es que éstas procedan de otros yacimientos con motivo de la movilidad de personas o materiales. La calcita cristalina encontrada también en estas vasijas indica que estas arcillas calcáreas proceden de entornos más montañosos que costeros (Albero, 2011: 1209). En este sentido, en la zona donde se ubican estos foraminíferos, se emplazan otros yacimientos de la Edad del Bronce como Cerro Pelado y el yacimiento de Buenaplata¹⁰⁴ situados a unos 7 km de Peñalosa, así como otras zonas de explotación minera contemporáneas a Peñalosa, las cuales se asientan sobre una base detrítica (fig. 226). Asimismo, en contextos geológicos similares, aunque algo más alejado de Peñalosa (a unos 18 km), se encuentra el yacimiento de Sevilleja (Espeluy, Jaén). A falta de estudios sobre los

¹⁰³ Se trata de una cista excavada en la roca delimitada con grandes lajas de pizarra dispuestas verticalmente. Es una inhumación triple, cuyo ajuar cerámico se acompaña por una cuerna y elementos metálicos no identificados (García-García, 2018).

¹⁰⁴ La única referencia que tenemos del yacimiento de Cerro Pelado y Buenaplata hasta la fecha son las referencias realizadas en el mapa topográfico de Arboledas *et al.*, 2015.

materiales recogidos en estos yacimientos, se plantea como hipótesis que las cerámicas de la Fábrica 11 pueden proceder de los enclaves ubicados en este tipo de ambientes calcáreos.

Partiendo del análisis anterior, a partir ahora se definirán como autóctonas aquellas vasijas de carácter silíceo y con ausencia de anfíboles, mientras que aquellas de naturaleza calcárea y/o con anfíboles serán consideradas como foráneas al no seguir los patrones composicionales típicos de las producciones aparentemente estandarizadas de Peñalosa (silíceas y sin presencia de anfíboles).

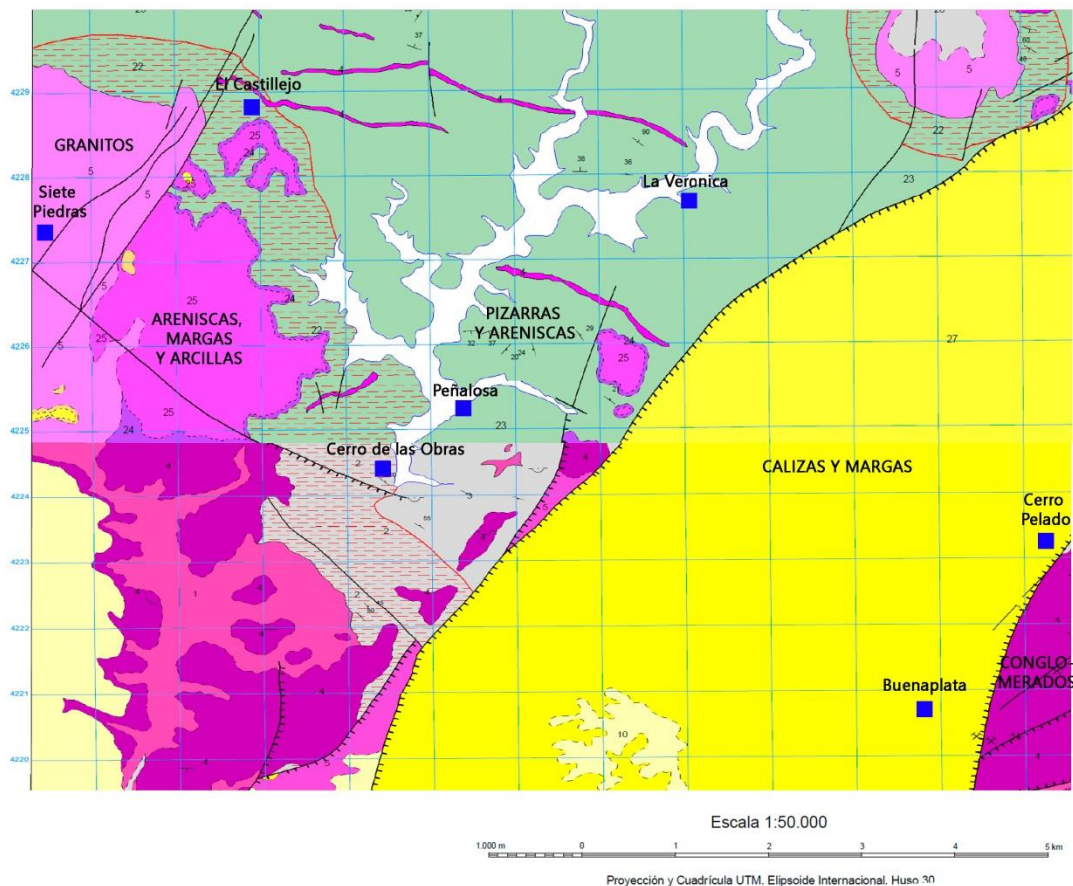


Fig. 226- Situación de algunos de los yacimientos de la Edad del Bronce cercanos a Peñalosa (cuadrados azules) y su ubicación en las principales formaciones geológicas del entorno (elaboración propia a partir de las hojas 884 y 905 del IGME).

Preparación de la arcilla

Normalmente, la arcilla requiere de un proceso de preparación antes de ser trabajada. Este proceso comprende dos fases: la purificación o depurado de la arcilla y la

alteración y adaptación de la misma a las necesidades del alfarero (adición de desgrasantes o mezcla de arcillas) (Orton *et al.*, 1997).

a) Depurado de la arcilla

Se han determinado ciertas tendencias generales en la preparación de las arcillas, más o menos estandarizadas, como es el buen depurado de la arcilla, ya que no se observan restos o improntas de materia vegetal u otras impurezas. Este proceso es esencial para evitar fracturas provocadas por los macroporos que originan los componentes gruesos (Albero, 2011). Esta acción puede durar en torno unos 20 ó 30 min, según estudios etnográficos (Arnold, 2000; Gosselain, 2008; García Roselló, 2008: 178).

No hay evidencias en el registro arqueológico de si se pudieron emplear determinadas herramientas para la decantación de la arcilla, siendo muy difícil detectar tal acción a partir de métodos arqueométricos (Tite *et al.*, 1982). La textura de los sedimentos del entorno de Peñalosa es generalmente gravosa, por lo que no se descarta que emplearan algún método como, por ejemplo, el levigado para eliminar los granos más gruesos de la pasta¹⁰⁵. En el caso de las vasijas de grano muy fino y sin desgrasantes añadidos (Fábrica 1) (fig. 185), este proceso ha tenido que ser fundamental. Tan sólo en el caso de recipientes de mayor tamaño como las orzas o las ollas se han registrado algunas partículas de tamaño que han podido llegar a superar los 2 mm. En estos casos, el grosor de las paredes del recipiente obligaría al artesano a mantener o añadir estas partículas de mayor tamaño, las cuales permiten erigir más fácilmente las paredes de estos recipientes y facilitan su secado. Dentro del conjunto analizado, destaca un grupo de cuatro vasitos de dimensiones reducidas donde se ha documentado un mayor número de inclusiones vegetales, las cuales insinúan que el proceso de depurado de estas vasijas ha sido poco intenso. Estos vasitos revelan una pericia técnica baja en relación con el resto de cerámicas analizadas.

¹⁰⁵ Este levigado consistiría en introducir la arcilla en un contenedor y añadir agua, con lo que las partículas más gruesas se depositarán en el fondo y los restos vegetales en la parte superior, quedando la arcilla más fina en un punto intermedio (Caro, 2008).

b) Adición de desgrasantes

Pese a que existe cierta variabilidad en el tamaño y en las proporciones de los antiplásticos, se observa una ligera relación entre éstos y los grosores de las paredes y las formas cerámicas. Así, la presencia de granos de tamaño pequeño-mediano es mayor en recipientes de consumo (cuencos, vasos, platos, etc.) (fig. 227). Estas formas suelen coincidir con las vasijas de paredes de menor grosor del conjunto. Por el contrario, hay una mayor concentración de desgrasantes de mediano-gran tamaño en aquellos recipientes destinados a la preparación y al almacenamiento de alimento, las cuales presentan a su vez paredes más gruesas. En el caso de las cerámicas protocogotas¹⁰⁶ el tamaño de los desgrasantes suele oscilar entre pequeño-mediano tamaño.

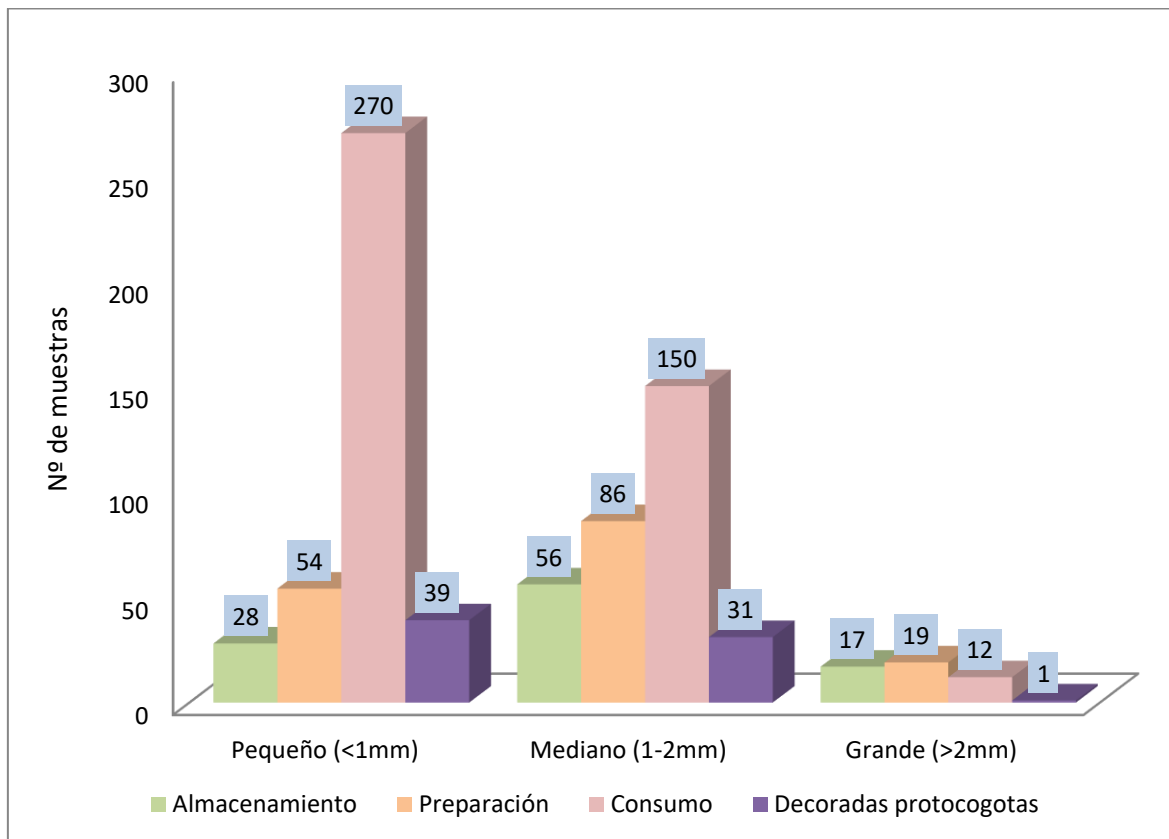


Fig. 227- Tamaño de desgrasantes por categorías funcionales.

¹⁰⁶ Las cerámicas protocogotas se han incluido en este caso como un grupo aparte ya que la mayor parte de los fragmentos con este tipo de decoración son amorfos y no se podían adscribir a ninguna categoría funcional.

Por otro lado, en general, se aprecia una preferencia por la adición de una alta cantidad de desgrasantes (40-50 %) (fig. 228). Sin embargo, se observa un descenso notable del número de vasijas de almacenamiento y preparación de alimento con proporciones bajas de antiplásticos, al igual que ocurre con las cerámicas decoradas protocogotas.

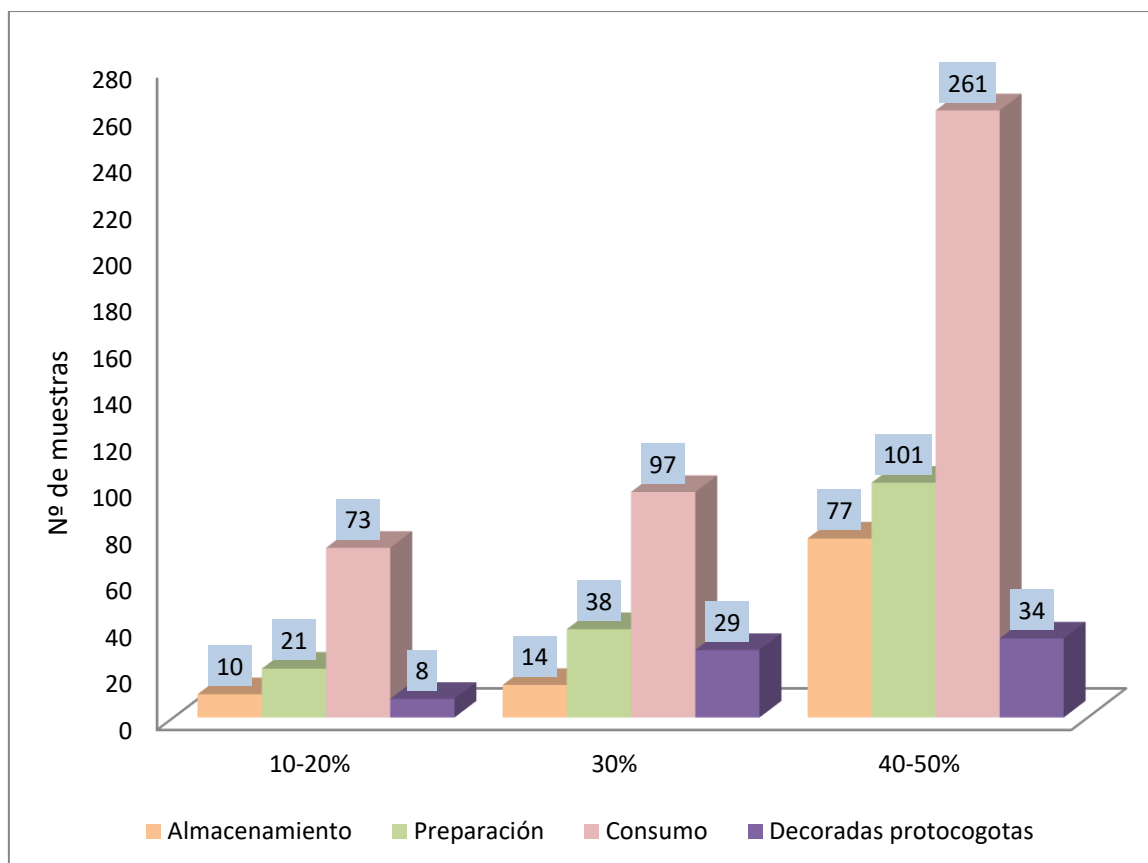


Fig. 228- Porcentajes de desgrasantes por categorías funcionales.

En el conjunto cerámico objeto de estudio, hay que diferenciar entre pastas donde no se ha añadido desgrasante (Fábricas 1, 3, 5 y 7.1) que constituyen el 26,87 % del total, y las que están desgrasadas (Fábricas 2, 4, 6, 7.2, 7.3, 10, 12, 13, 14 y 15) (71,80 %). El resto se corresponde con las piezas consideradas como foráneas (Fábricas 9 y 11) (1,42 %), las cuales serán excluidas de las producciones típicas de Peñalosa, aunque serán tratadas en este trabajo de forma diferenciada por la exclusividad de sus rasgos.

En aquellos casos donde no se ha detectado desgrasante añadido, la reducción de estos antiplásticos puede estar relacionada con el acabado del producto final, pues una menor cantidad de antiplásticos confiere unas pastas más uniformes y unas

superficies más lisas. En estos casos se han empleado arcillas silíceas, al igual que en las cerámicas desgrasadas. Las vasijas con este tipo de características son un total de 208, estando especialmente representados los recipientes de consumo y de paredes finas (61,53 %) y en fragmentos decorados protocogotas (11,53 %). Pese a esto, se ha documentado un grupo de ollas (19,23 %) y orzas (8,18 %) donde el depurado de los elementos minerales pudo ser intencionalmente menos intenso. Estas vasijas muestran paredes más gruesas y formas de grandes proporciones, por lo que el mantenimiento de ciertos antiplásticos facilita el modelado de la vasija. En cualquier caso, este tipo de producciones parecen vincularse más a un modo de fabricar de unos pocos artesanos dentro de Peñalosa, ya que no es el tipo de fabricación más extendido en el yacimiento.

Exceptuando el grupo anterior, las producciones más estandarizadas en Peñalosa son aquellas de arcillas silíceas y desgrasadas con minerales félsicos, entre los que destaca el cuarzo, aunque éste puede aparecer junto con otros minerales como plagioclasas, feldespatos o micas, variando en función de la zona de extracción de la arcilla. La forma y el tamaño de las partículas de cuarzo en la matriz son relativamente homogéneos y se suelen encontrar distribuidas de forma ordenada en la misma, lo que sugiere que su presencia es antrópica (Gibson y Wood, 1990: 31; Soltman, 2001).

La adición de este componente mineral se hace patente en casi todas las fábricas de Peñalosa (Fábrica 2, 4, 6, 7.2, 7.3, 12, 14 y 15) (fig. 185, 188, 190, 191, 196, 198 y 199). Esto denota que los artesanos de este poblado tenían preferencia por añadir cuarzo, pese a que conocían el empleo de otro tipo de desgrasantes como la chamota y la materia orgánica, los cuales reducen en tiempo y esfuerzo el trabajo de preparación y amasado de la arcilla. Esto demuestra que, además de aprovechar los recursos de su entorno, tenían conocimiento de las propiedades refractarias y de resistencia mecánica que este desgrasante confiere a la pasta¹⁰⁷.

En cambio, el empleo de este tipo de desgrasante pudo incrementar el tiempo destinado a la preparación de la arcilla, pues el machacado de elementos minerales

¹⁰⁷ El cuarzo tiene buena conductividad térmica y evita el agrietamiento y la deformación de la pasta durante la cocción (Echallier 1984; Rice 1987: 74; Barley 1994; Gibson y Woods 1990: 27; Velde y Druc 1999: 140, Livingstone-Smith 2007: 16-18; Alberio, 2010: 18).

requiere de un tiempo mayor que el de aquellos de naturaleza orgánica¹⁰⁸, más cuando el grado de dureza de este mineral es alto. Este tiempo se ve incrementado por la minuciosa depuración de las pastas, así como por la obtención de este mineral que, pese a que se encuentra en el entorno del yacimiento, hay que extraerlo de zonas donde se encuentre en proporciones considerables que permitan cubrir las necesidades de toda la hornada¹⁰⁹.

La mezcla de sedimentos silíceos con otros ricos en materia orgánica (estiércol) que se observan en algunas cerámicas (Fábrica 12) (fig. 196) puede aportar determinadas cualidades a las vasijas. Los materiales orgánicos reducen considerablemente el esfuerzo necesario para desgrasar arcillas muy plásticas y excesivamente húmedas, de modo que permite fabricar la cerámica y cocerla con altas probabilidades de éxito, rentabilizando su producción y el tiempo empleado en su confección¹¹⁰. Por lo tanto, el uso de materia orgánica disminuye los costes de producción y favorece un producto más ligero (Skibo *et al.*, 1989). La adición extra de desgrasantes como cuarzo o chamota a este tipo de pastas denota un conocimiento acerca de que los desgrasantes orgánicos no son aptos para temperaturas por encima de los 700 °C y que, por lo tanto, tenían que reforzarse con otros elementos minerales. Las cerámicas donde se han registrado este tipo de arcillas generalmente se asocian con recipientes de consumo (cuencos y fuentes). Sin embargo, también se observa en una quesera, en una orza y en dos ollas. El reducido número de vasijas desgrasadas con materia orgánica sugiere que éstas son fruto de una solución puntual, posiblemente aplicada en arcillas excesivamente húmedas donde se adicionó estiércol con el fin de reducir el tiempo de secado de la pieza (Schiffer y Skibo, 1987).

Además del grupo principal de cerámicas desgrasadas con cuarzo, existen otros pequeños grupos de muestras que han sido desgrasadas con esquisto y chamota:

¹⁰⁸ El molturado de materia orgánica puede realizarse en 30 minutos (Skibo *et al.*, 1987). En cambio, el machacado de desgrasantes minerales puede requerir de mucho más tiempo, llegando a alcanzar los 90 minutos (Martineau *et al.*, 2007).

¹⁰⁹ El tiempo destinado a la preparación de la pasta puede variar dependiendo de la distancia a la arcilla de origen, los medios utilizados para transportarla, el grado de depuración de la arcilla, así como el tiempo destinado a buscar y preparar la materia prima que se utilice para desgrasar (Albero, 2011: 763).

¹¹⁰ Además, los recipientes fabricados con estiércol mantienen mejor la forma durante la fase de modelado (Skibo *et al.*, 1989).

Las producciones con esquisto (Fábrica 13) (fig. 197) parecen responder a unas producciones muy puntuales. La elevada cantidad de esta roca y su grueso tamaño en estas matrices generalmente provoca grietas y la reducción de la compactación de las cerámicas. Esto hace pensar que han sido confeccionadas de forma rápida, no cuidando la cantidad de desgrasante y abasteciéndose de los recursos más abundantes del entorno del asentamiento y relativamente fáciles de molturar por su fácil laminación en comparación con el cuarzo. Pese a estas características de la matriz, el tratamiento superficial de estas vasijas es intenso (espatulado o bruñido) y se encuentran tanto en recipientes de paredes gruesas como finas. Este tipo de pastas se han documentado en vasijas de consumo, de preparación y de almacenamiento de alimento.

Por otro lado, la chamota se ha añadido a arcillas generalmente silíceas y se restringen a recipientes de consumo. La cerámica triturada tiene la propiedad de reducir la plasticidad y facilitar el drenaje de humedad durante la cocción. Sin embargo, la razón de limitar este tipo de desgrasantes únicamente a recipientes de consumo puede relacionarse con la baja resistencia térmica de estos elementos en relación con el cuarzo, por lo que no son adecuados para vasijas que van a ser expuestas al fuego de forma reiterada. En cualquier caso, la reducida muestra donde se registra la chamota puede deberse a una decisión puntual y oportunista del propio alfarero, quizás por experimentaciones realizadas ante influencias llegadas de otros lugares.

El empleo de chamota también se observa en dos cuencos fabricados con arcillas de naturaleza calcárea (Fábrica 11). Además, en estas vasijas se determinó la presencia de calcita cristalina. En otros yacimientos de la Edad del Bronce peninsular y de las Islas Baleares se constató la adición de este tipo de calcita al mostrar proporciones superiores al 30 % y un tamaño mayor a 0.6mm (García Orellana *et al.*, 2001; Alberó, 2011). Sin embargo, el pequeño tamaño (<0.6mm) y las reducidas proporciones (<20 %) de esta calcita cristalina para el caso de Peñalosa hace pensar que ésta no ha sido añadida, sino que formaba parte de la propia materia prima de origen. A estas pastas se les añadió chamota, posiblemente para compensar la baja resistencia térmica y

mitigar el coeficiente de expansión térmica de los antiplásticos calcáreos¹¹¹ (Steponatis, 1984). Asimismo, este tipo de sedimentos presentan un tamaño de partícula muy fino que proporciona al producto una plasticidad excesivamente alta y un elevado grado de absorción de agua (Albero, 2011), por lo que es propicia la adición de desgrasantes. El empleo de cerámica machacada como desgrasante combinado con bajas cantidades de calcita cristalina ya había sido constatado en períodos antiguos del Bronce en algunos enclaves de las Islas Baleares (Albero, 2011; 1302), mientras que en el Bronce Valenciano se documentó el uso de chamota en cerámicas de pastas calcáreas (Seva, 1995). La rareza de la materia prima de estas pastas en las producciones cerámicas de Peñalosa induce a pensar que estas dos piezas son foráneas.

Por otra parte, hay que destacar que el uso en Peñalosa de materia vegetal como desgrasante se ha documentado únicamente en las producciones cerámicas relacionadas con la metalurgia (Cortés, 2007) y no en las domésticas como ocurre en otros yacimientos contemporáneos¹¹² (Seva, 1995; Albero, 2011). Además, estos desgrasantes se concentran sólo en algunos crisoles hondos, aunque siempre intercalados con cuarzo. Estos crisoles hondos estaban destinados a la fundición de plomo, metal que requiere de menor temperatura para licuarse¹¹³ (Heber, 2007, Contreras *et al.*, 2007). Esto denota patrones de fabricación diferenciados con respecto a otros enclaves o culturas de la Península Ibérica para el mismo período.

En resumen, los alfareros de Peñalosa empleaban preferentemente los recursos disponibles en el entorno, como es el caso de materias primas de naturaleza silíceas¹¹⁴, siendo fundamentalmente el cuarzo el desgrasante más recurrente. También se han

¹¹¹ Los antiplásticos calcáreos no son deseables para piezas cocidas entre 700 °C y 950 °C, ya que *al cocer se convierten en óxido cálcico, el cual al reaccionar con el aire se transforma en hidróxido cálcico, aumentando de volumen y formando los indeseables "caliches" que provocan la presencia de escamados superficiales o roturas de la masa* (Cull, 2000: 195).

¹¹² Tampoco en otros estudios arqueométricos sobre cerámicas argáricas se ha constatado este tipo de producciones (Milá *et al.*, 2000; Contreras *et al.*, 1987-88; Albero y Aranda, 2014).

¹¹³ El empleo de desgrasante vegetal propicia la transpiración de la pasta cerámica y evita la aparición de microorganismos que afecten a la conservación del alimento (Velde y Druc, 1999; Albero, 2011; Gámiz *et al.*, 2013). En cambio, son desgrasantes poco útiles cuando se emplean en vasijas que van a ser expuestas de forma reiterada al fuego, como las ollas (Skibo *et al.*, 1989).

¹¹⁴ Por regla general, se tiende a explotar recursos del área más cercana (<4km) a donde se realizan la mayor parte de las actividades cotidianas (Albero, 2011).

empleado otro tipo de desgrasantes (chamota, esquisto, estiércol), aunque se relacionan más con producciones puntuales que con patrones estandarizados de fabricación. Estas producciones posiblemente se asocien con un proceso de innovación por parte de los alfareros en el que se ha experimentado con nuevos desgrasantes, lo que ha contribuido a aumentar la variabilidad en la composición de las cerámicas (Arnold, 2000). La elección del cuarzo frente a otros desgrasantes pone de manifiesto el conocimiento sobre las propiedades mecánicas y refractarias de éste, las cuales permiten obtener un producto final óptimo que resista las temperaturas de cocción y que sea apto para las diversas funciones a las que vayan destinados los recipientes (preparación, almacenamiento y consumo de alimento).

La predominancia del uso de cuarzo se observa en otros estudios sobre cerámicas argáricas (Milá *et al.*, 2000; Contreras *et al.*, 1987-88; Albero y Aranda, 2014). Esto sugiere una posible estandarización de la producción cerámica a lo largo de todo el territorio argárico. Sin embargo, sería interesante realizar más estudios en otras zonas de esta cultura (como, por ejemplo, Almería) para poder confirmar tal propuesta.

Amasado

El tipo de arcilla usada y los gestos técnicos empleados condicionan el tiempo de amasado y modelado de la vasija, lo que influye en el producto final obtenido. En este momento también se añade agua a la arcilla con el fin de hacerla más plástica, pero es importante evacuar el exceso de ésta mediante un buen amasado y secado para evitar agrietamientos y fracturas en las paredes de la vasija durante la fase de cocción.

A partir de los resultados obtenidos, pese a que existe cierta heterogeneidad en la compacidad de las matrices, se aprecia de forma general una intención por conseguir unas pastas compactas y con baja presencia de poros y estrías pues, de las 774 muestras, el 60,20 % de los casos muestran estas características (Fábricas 1, 2, 5, 6, 7.1, 7.2, 15) (tab. 29), excluyendo de este grupo las vasijas de pastas compactas consideradas foráneas (Fábrica 9 y 11), que representan el 1,42 %. Por lo tanto, el amasado de la arcilla ha sido normalmente insistente, tanto en tiempo como en esfuerzo, y los artesanos se han preocupado por conseguir una arcilla bien prensada.

Además, los óptimos resultados inducen a pensar que se consiguió un equilibrio entre antiplásticos y matriz¹¹⁵, reduciendo así la expansión de micro-fracturas y aumentando la resistencia mecánica (Kilikoglou *et al.*, 1995, 1998; Tite *et al.*, 2001; Gurt y Martínez Ferreras, 2008). Por lo general, la cantidad de desgrasantes añadidos no supera el 40 %, por lo que estas pastas habrían conservado cierto carácter plástico y habrían resultado maleables (West, 1992: 75; Albero, 2011: 643). Además, el tamaño de los antiplásticos suele ser pequeño (< 1 mm) o mediano (entre 1 y 2 mm), lo que facilita el amasado de las arcillas y reduce el exceso de plasticidad en la misma.

Por otro lado, la morfología generalmente angulosa de las partículas que conforman las pastas se considera más apropiada para erigir las paredes de las vasijas confeccionadas a mano¹¹⁶ frente a aquellas de forma redondeada. Los granos angulosos permiten una mejor adhesión de la arcilla a estas partículas y frena el desarrollo de fracturas (Gibson y Woods, 1990: 28; Carter, 2002). Esto explicaría el triturado de las partículas antes de añadirlas a la arcilla.

En el 28,55 % de la muestra, se ha observado una reducción de la compacidad de la pasta (Fábrica 3, 4 y 7.3). La aparición de grietas junto al incremento de poros y estrías pueden ser secundarios y haberse formado durante la cocción ante la presencia de excesiva humedad en esta fase (Riccardi, 1999: 407). Esto ha podido ocurrir por una sobrehidratación de la arcilla durante el momento de manipulación, por un prensado poco intenso de la misma que no permita evacuar de forma completa el agua y/o por un secado insuficiente o llevado a cabo en una estación humedad (Rice, 1987; Goffer, 2007; Gámiz *et al.*, 2013; Gámiz, 2018). También, ha podido intervenir el propio tamaño de la vasija y el grosor de las paredes de la misma, pues el grueso de ejemplares con este tipo de características coincide con vasijas de gran tamaño (ollas y orzas). Por lo tanto, cuanto más variables intervengan, más complejo será evacuar de forma completa el agua o, al menos, no en todas las partes del recipiente se producirá de la misma manera. Pese a todo lo anterior, resulta complejo aseverar con precisión

¹¹⁵ Para ello hay que buscar un consenso entre parámetros como el grosor de la vasija, la maleabilidad de la parta y la resistencia al choque térmico de la misma (West, 1992: 25-27).

¹¹⁶ En el modelado a torno ocurre todo lo contrario, las partículas cuanto más finas y redondeadas más facilitarán el trabajo del artesano (Albero, 2011).

el momento en el que se produjeron estos poros, no descartándose la confluencia de diversas circunstancias ya mencionadas y que pudieron iniciarse durante el amasado.

Tan sólo cuatro ejemplares (BE-6134-1, BE-9850, BE-20185, BE-35141-1) observados a través de lámina delgada muestran matrices prácticamente carbonizadas, con grietas de gran tamaño en ellas. Éstos coinciden con ollas, por lo que la transformación de la compactación tiene que ver con el uso que se les dio a las mismas. Dos casos más especiales son el de la orza BE-25060 y la olla BE-17368, donde la pasta ha sido alterada térmicamente con motivo de la posible reutilización como vasija de fundición metalúrgica. Estos recipientes pudieron haberse empleado de forma puntual para depositar los utensilios metalúrgicos en su interior, pues no presentan las grandes escoriaciones en superficie ni el alto grado de alteración térmica de la matriz documentado en los crisoles (Cortés, 2007; Moreno *et al.*, 2010). Sin embargo, estas dos vasijas fueron encontradas en contextos no metalúrgicos, lo que plantea que éstas se emplearon en diferentes tipos de actividades a lo largo de su vida útil, entre ellas las metalúrgicas, y en el último momento habrían servido en actividades culinarias.

Por otro lado, es destacable un pequeño grupo de cuatro vasitos de dimensiones reducidas que presentan pastas de compactación baja, de lo que se deduce que el tiempo y la intensidad del amasado han sido cortos. La menor depuración de estos vasitos y la baja compacidad de los mismos difieren del grado de pericia que se observa en las producciones características de Peñalosa. Por lo tanto, tanto la tipología poco funcional de estos vasitos, considerada como juguetes (Sánchez Romero, 2008a, 2008b; Alarcón y García-García, 2019), como la tecnología de producción empleada para los mismos, hacen situarlos en un estadio inicial de la cadena de aprendizaje de la práctica alfarera (Aranda, 2010). También hay que destacar el grupo de las queseras, donde la compacidad media-baja parece haber sido intencionada, pues se observa una microporosidad en todas las pastas analizadas de esta tipología que puede guardar relación con la funcionalidad a la que va destinada. Esta intención de conseguir pastas porosas también puede haberse realizado para evitar las tensiones que provoca la realización de los agujeros por toda la pasta.

Modelado

Las producciones cerámicas a mano tienden a presentar mayor heterogeneidad que las realizadas a torno, pues las técnicas de modelado son más amplias y cada una puede requerir de una preparación de la pasta determinada en función del grosor de las paredes y las proporciones de la vasija. En el proceso de modelado es importante la maleabilidad¹¹⁷ que tenga la arcilla, la cual condicionará la técnica de modelado aplicada. Una maleabilidad óptima es aquella que permita la deformación de la arcilla sin provocar la ruptura de la pared (Albero, 2011: 642). Además, no todas las partes de una misma vasija requieren del mismo grado de plasticidad o de las mismas técnicas de modelado (García Roselló, 2008: 243).

Para el modelado de la vasija se han empleado diversos tipos de técnicas: ahuecado, rollos de columbí, placas y molde. En algunos casos, estas técnicas se pueden alternar en un modelado mixto. La aplicación de estas técnicas sigue una estrategia que, por lo general en Peñalosa está restringida a determinadas formas cerámicas o grosores¹¹⁸. Así, se observa la aplicación de rollos de columbí en recipientes de gran tamaño (orzas y ollas) y el ahuecado en vasos de pequeño tamaño (algunos cuencos y vasos de paredes gruesas). Las placas se aplican indistintamente, aunque siempre se asocian con la confección de vasijas de paredes finas (<0.7 cm), pues resulta más fácil obtener estos grosores con este tipo de modelado¹¹⁹. La técnica mixta se suele emplear en recipientes cuyas formas son más complejas, como es el caso de las formas compuestas o carenadas, donde la base suele fabricarse a partir de ahuecado y el cuerpo superior mediante rollos de columbí o placas. Por último, el modelado a molde se ha registrado en una reducida muestra de siete vasijas, detectado tanto en recipientes de consumo, preparación como almacenaje de alimento. El número de vasijas realizadas a molde en Peñalosa es bajo en comparación a las argumentaciones realizadas en algunas investigaciones sobre la cerámica argárica, donde se defendía

¹¹⁷ Esta maleabilidad se refiere *“a la facilidad que presenta una masa plástica a la hora de conferirle una forma determinada mediante la aplicación de energía”* (Albero, 2011: 642).

¹¹⁸ Esta apreciación también fue tenida en cuenta en otros trabajos sobre cerámica argárica (Van Berg, Colomer, 2005; Aranda, 2010).

¹¹⁹ Basándonos en García López (1992: 73) los grosores de las cerámicas argáricas se pueden agrupar en: paredes gruesas (>1.2cm), medias (1.1-0,8cm) y finas (<0,7cm).

que todas las formas cerámicas, o al menos la mayoría, están confeccionadas con molde (Siret y Siret, 1890; Van Berg, 1998; Colomer, 2005; Aranda, 2010). Estos autores defienden que el molde era empleado para la fabricación de la base de la vasija, mientras que el cuerpo se realizaba con rollos de columbí. En nuestro caso, no descartamos que exista un mayor número de piezas que se hayan realizado a molde, pero en muchas ocasiones los intensos tratamientos superficiales o la ausencia de la base de la vasija impide demostrar tal afirmación.

La intensidad de la fuerza aplicada para el modelado ha sido alta¹²⁰, visible en sección a través de la ordenación de las partículas y en la orientación de las mismas de forma paralela a la superficie cerámica. Esto resulta de la presión ejercida al estirar o urdir la pieza o al unir rollos de columbí (Albero, 2011). Estos rasgos también se relacionan con la compactación de la arcilla.

Sin embargo, pese a que se siguen unos patrones más o menos estandarizados en el modelado de la vasija, se aprecian diferentes grados de pericia en la manufactura identificados en el grosor de las paredes y con el acabado de las superficies para una misma forma. En este sentido, aquellas vasijas cuyas paredes presentan grosores irregulares y superficies poco uniformes se pueden asociar con productores poco experimentados (Aranda, 2010; García Roselló, 2010: 521). Dentro del conjunto analizado de Peñalosa, las vasijas documentadas con estos rasgos ascienden a 37 ejemplares, lo que representa únicamente el 4,78 % del total. Estos rasgos suelen asociarse a vasitos de pequeño tamaño, ya mencionados anteriormente, cuya manufactura es muy tosca y su acabado suele ser grosero. Estos recipientes tienden a imitar diversos tipos de formas realizadas con una mejor factura y por tanto asociada a otros artesanos más especializados en la práctica alfarera (fig. 229) (Alarcón y García-García, 2019). Éstos emulan tipologías de consumo, de preparación y de almacenamiento de alimento, aunque siempre realizados a pequeña escala¹²¹. Esto se debe a que, cuanto más grande y complejo sea el recipiente en la fase de aprendizaje,

¹²⁰ Determinar la intensidad del modelado es muy importante puesto que tiene implicaciones en el ámbito funcional y vital de la vasija durante las fases de secado y cocción (Capel y Delgado, 1978; Velde y Druc, 1999).

¹²¹ En la alfarería amazige del Rif, concretamente en Ifrano, se ha constatado el inicio de esta práctica alfarera con el modelado de recipientes de pequeño y mediano tamaño. En este sitio, estas actividades son llevadas a cabo por niñas a partir de los 10 años (Lazarich *et al.* 2019).

menor será el control de la manufactura y, por lo tanto, mayor será el riesgo de que se destruya en fases tan delicadas como la cocción. Esta emulación no sólo se muestra en la forma de la vasija, sino que, gracias al análisis de residuos orgánicos realizado a estas vasijas, se ha podido comprobar que estos vasitos también contuvieron alimentos parecidos a los de formas más funcionales (García-García, 2018).







Forma	Alta pericia técnica	Baja pericia técnica
Ollas		
Vasos carenados		
Cuencos parabólicos		

Fig. 229- Ejemplos de diferentes grados de pericia en la manufactura cerámica.

Secado

Durante la fase de preparación de la pasta se ha debido añadir agua para que la arcilla se hidrate y sea maleable. Sin embargo, una vez modelada la pieza, se debe de reducir esta agua para minimizar el riesgo de fracturas durante la cocción. Para ello, la fase de secado es fundamental, pues la eliminación de esta agua tiene que ser lenta, uniforme

y gradual. En este sentido, el tiempo de secado necesario puede oscilar entre días y semanas, dependiendo de las condiciones climatológicas y ambientales y de las propias características de la vasija (grosor y forma de las paredes, naturaleza del desgrasante, porosidad, etc.).

Algunos autores señalan que, para el caso de la cerámica realizada a mano, en la fase de secado es necesario que la vasija tenga algunos poros que faciliten la evaporación de las sustancias líquidas, con el fin de evitar fracturas y desconchados (Gibson y Woods, 1990: 27). Aun así, no toda el agua se elimina por completo, y parte de ella queda contenida en el interior, evaporándose posteriormente durante la cocción, dando lugar a la presencia de más microporos (González Ruibal, 2005; Echallier, 1984: 8-9; Worrall, 1975: 147-148).

En la mayor parte del conjunto cerámico de Peñalosa (60,20 %) se observa un secado óptimo de las vasijas (Fábricas 1, 2, 5, 6, 7.1, 7.2, 15), pues en el análisis de las superficies y de las pastas se ha registrado una baja presencia de fracturas, grietas, poros y estrías provocados por la contención de agua residual en las matrices. Sin embargo, como ya se ha mencionado en el apartado del amasado ya que guarda también una estrecha relación con la compactación de la pasta, un conjunto más reducido de cerámicas (28,55 %) mostró evidencias de haber contenido excedente de humedad durante la cocción (Fábricas 3, 4 y 7.3). En estos casos, el tiempo de secado pudo ser insuficiente o no reunía las condiciones ambientales óptimas. Para conseguir superar las condiciones climatológicas, es necesario controlar la humedad y la temperatura (García Roselló, 2008: 68), por lo que los poros y estrías que aparecen en estas vasijas sugieren una falta de control en este sentido. Asimismo, muchos de los casos que presentan unas pastas menos compactas coinciden con formas de gran tamaño o de paredes gruesas, por lo que también ha podido existir un secado desigual en diferentes partes de la vasija¹²².

En este proceso ha sido fundamental la adición de desgrasantes a la pasta, pues provoca una textura gruesa que es ideal para modelar la cerámica a mano, así como

¹²² En este sentido, ante el extenso conjunto cerámico analizado y las reducidas proporciones de algunos fragmentos, sólo contamos con una muestra de la vasija, generalmente tomada en el cuerpo de la misma. En futuros trabajos se realizará un estudio más exhaustivo incluyendo diferentes partes del recipiente para contrastar esta información.

para efectuar cocciones abiertas y rápidas. Éstos proporcionan una menor contracción de la arcilla durante el secado y facilitan la deshidratación de las piezas (Cuomo di Caprio, 2007). En aquellos casos donde no se observa adición de desgrasante, el tiempo de secado ha debido de ser mayor, aunque la textura arenosa de estas pastas produce un efecto similar durante este proceso.

Tratamientos superficiales

Una vez modelada la vasija, se procede a la aplicación de los tratamientos superficiales. La aplicación de éstos puede realizarse mientras que la pasta se encuentra todavía húmeda y modelable, momento en el cual se alisa o se espatula la superficie. Para el alisado se emplea la propia mano o algún intermediario blanco como por ejemplo un tejido humedecido que permita tapar los poros, mientras que para el espatulado se ha usado algún instrumento rígido cuyo uso se identifica por las marcas estriadas sobre la superficie. En el primer caso, la superficie se homogeneiza mediante el suavizado somero de sus imperfecciones, y en el segundo caso mediante una regularización más agresiva, pudiendo incluso efectuar una redistribución de la materia arcillosa desde áreas más gruesas a otras más carentes con el fin de homogeneizar formalmente la superficie tratada. Los tratamientos de superficie también se pueden realizar una vez haya terminado el proceso de secado de la pieza, cuando la cerámica se encuentra en “estado de cuero”, es decir, cuando la pasta ha perdido su plasticidad y la vasija es lo suficientemente estable. En este momento se aplican algunos tratamientos como bruñidos o engobes. Para la realización del bruñido ha tenido que emplearse algún instrumento que permita la fricción suficiente para efectuar un pulido, como pueden ser los cantos rodados, hueso, madera, etc. (Gámiz *et al.*, 2013). Estos tratamientos superficiales tienen la finalidad de homogeneizar y mejorar técnicamente la calidad de las superficies de las vasijas (impermeabilización, antiadherencia), aunque también pueden tener connotaciones estéticas y simbólicas (Albero, 2011: 666).

El bruñido es la técnica predominante en Peñalosa y, por lo general, en la Cultura del Argar (Schubart, 2004). Ésta se ha documentado en 482 ejemplares. El tratamiento tiene una doble funcionalidad: estética y funcional. En el primer caso, el brillo casi

metálico que le confiere el bruñido a la superficie le otorga un alto valor estético a la cerámica, al contrario que la superficie mate resultante de la aplicación del espatulado o el alisado. Se ha observado cómo éste se concentra especialmente en aquellas vasijas destinadas al consumo de alimento, pues van a ser las más expuestas a los comensales y, por lo tanto, son las que mayor vistosidad requieren¹²³. Asimismo, este fuerte carácter ornamental cobra gran importancia en las sepulturas, donde el 77,6 % de las vasijas son bruñidas, asociándose el 22,4 % restante a recipientes de gran tamaño (orzas y ollas) y vasitos muy pequeños. En el segundo caso, este bruñido también se aprecia en el interior de algunas cerámicas destinadas a la preparación y almacenamiento de alimento. En estos ejemplares, este bruñido puede cumplir con una función impermeabilizadora, pues favorece una mejor conservación de productos sólidos y minimiza la pérdida de contenidos líquidos (Albero, 2011: 685). Esta hipótesis se refuerza con la presencia de cera de abeja y/o aceites vegetales en las superficies de estos recipientes, que suelen cumplir también con esta labor (García-García, 2018). Por otro lado, hay que destacar que la reducción de poros en la superficie al aplicar este tipo de tratamiento mejora la eficacia del producto final en términos de resistencia a la abrasión (Albero, 2011).

El alisado se ha registrado en 134 ejemplares y el espatulado en 264. Éstos se aplican de forma indiferenciada, empleándose tanto en recipientes de consumo, de almacenamiento como de preparación de alimentos. Su aplicación ha sido condicionada por varias razones: la cantidad y el tamaño de los antiplásticos de la superficie, el tamaño y la forma de la vasija y la pericia del productor cerámico. En primer lugar, la alta cantidad y la presencia de granos gruesos dificulta la aplicación de tratamientos superficiales como el bruñido, pues la superficie resultante es muy rugosa y la acción de bruñir puede hacer saltar estos desgrasantes (Capel *et al.*, 1982). En segundo lugar, las vasijas de gran tamaño resultan más complejas de bruñir. En estos casos, las partes más profundas del interior de la vasija son de muy difícil acceso, lo que se ve incrementado en aquellas piezas con bordes muy cerrados. Cuando resulta complejo acceder a determinadas partes del recipiente, el artesano se suele ayudar de algún instrumento, predominando así en estos casos el espatulado. Por

¹²³ La concentración del bruñido en recipientes de consumo también ocurre en otros contextos de la Edad del Bronce Manchego, como es el caso de la Motilla del Azuer (Fernández Martín, 2010, 2011).

último, algunos vasitos muestran la baja pericia de algunos artesanos, posiblemente aprendices, que todavía no han adquirido la destreza de la aplicación de tratamientos superficiales más intensos, los cuales requieren de una habilidad mayor para evitar desperfectos en la vasija.

La aplicación de un tipo u otro de tratamiento superficial deja diferentes texturas en la superficie cerámica (fig. 230):

- El bruñido muestra una superficie muy lisa y con los antiplásticos muy bien incluidos en ella. En la matriz se aprecia una capa fina y uniforme.
- El espatulado muestra también unos antiplásticos bien incluidos, aunque la superficie se muestra más irregular.
- El alisado muestra superficies más groseras, donde en ocasiones los granos pueden sobresalir en la superficie.

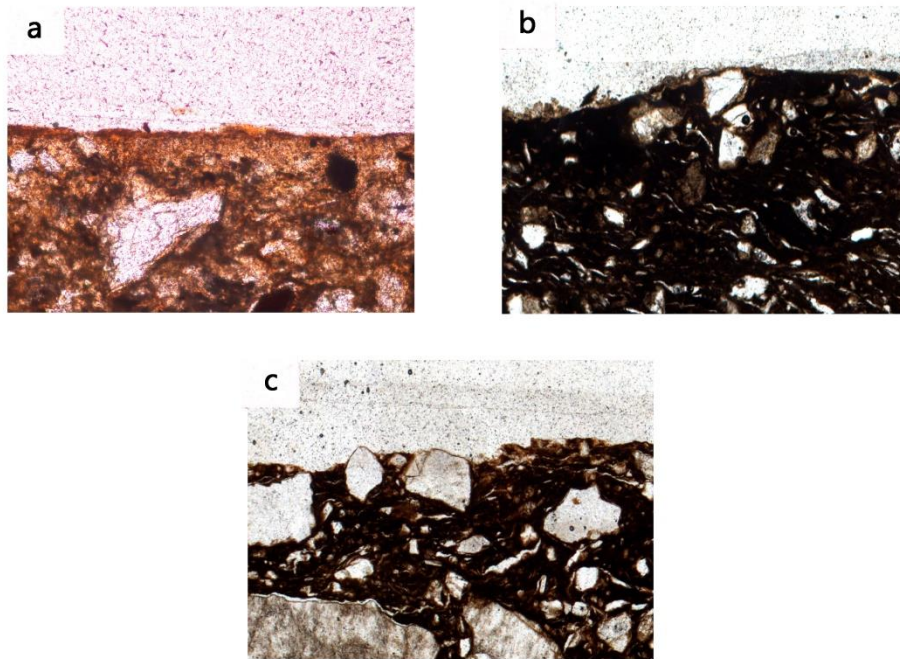


Fig. 230. Superficies resultantes de la aplicación de distintos tratamientos superficiales.

a) bruñido; b) espatulado; c) alisado.

Otro tipo de tratamiento superficial es el engobe. En las cerámicas analizadas, hay que distinguir entre dos tipos de engobes: engobes finos (aplicados antes de la cocción) y engobes gruesos (aplicados después de la cocción). En ambos casos se han empleado

en recipientes destinados a funciones diversas (consumo, preparación y almacenamiento).

Por un lado, se ha documentado la aplicación de una capa de arcilla roja de grano muy fino distribuida de forma muy uniforme sobre la superficie. Para la realización de estos engobes, necesariamente se ha tenido que efectuar un proceso de levigado, pues las partículas de grano en estos casos son muy finas en relación con el resto de la pasta cerámica. Asimismo, la arcilla seleccionada ha tenido que ser rica en hierro para adquirir la coloración roja característica. Este tipo de arcillas muy férricas se han localizado en torno a 2 km del yacimiento. Esta capa de arcilla ha tenido que aplicarse una vez la vasija haya alcanzado el estado de cuero, de lo contrario, esta capa se habría fundido con la arcilla del propio cuerpo de la vasija. La aplicación del engobe supone la rehidratación de las capas externas de la cerámica, lo que puede dar lugar a grietas durante el proceso de secado o durante la cocción debido a una discontinuidad mecánica entre la pasta y los engobes (Albero, 2011). Por ello, La aplicación de esta capa conlleva un doble secado, lo que provoca el incremento del tiempo de esta fase (Albero, 2011). Un secado adecuado favorece la óptima adhesión de esta capa a la superficie cerámica (fig. 231, a). Estos engobes han sido bruñidos, ya que este tratamiento favorece la adhesión del engobe a la superficie y evita su agrietamiento durante la cocción (García Roselló, 2010). Asimismo, la homogeneidad y dureza de este engobe sugiere que éste ha sido añadido antes de la cocción.

Por otro lado, existe otro tipo de engobe de grano más grueso, donde el levigado no ha sido tan intenso, con una textura rugosa y aplicado de forma grosera. Esta capa ha sido visualizada a partir de estudios petrográficos, pues a simple vista parecía formar parte de la propia superficie rugosa de la cerámica. Estos engobes se encuentran en aquellos vasitos cuya manufactura denota baja pericia técnica, pudiendo ser también una evidencia del aprendizaje de la práctica alfarera. Los resultados petrográficos y mineralógicos sugieren que estas capas se han aplicado para cubrir unas superficies alteradas y que éstas posiblemente se aplicaran después de la cocción, dejándose sólo secar o cociéndose a temperaturas inferiores a los 500 °C. La constatación de filosilicatos de la arcilla asociados a la capa de engobe y su anisotropía en relación con

la pasta cerámica ha conducido a plantear esta hipótesis. Al contrario que ocurría con los engobes finos, al haberse aplicado éstos después de la cocción ha provocado una contracción de la arcilla que se manifiesta en la separación entre esta capa y la superficie cerámica (fig. 231, b). Este aplique es una solución para aquellas piezas ya cocidas sobre las que no se pueden disponer engobes convencionales, además de ser rentable al fabricarse con las propias arcillas del entorno (Albero, 2011). En estos casos, la capa de arcilla no es del color rojizo intenso de las anteriores, por lo que se emplean sedimentos de forma no tan selectiva.

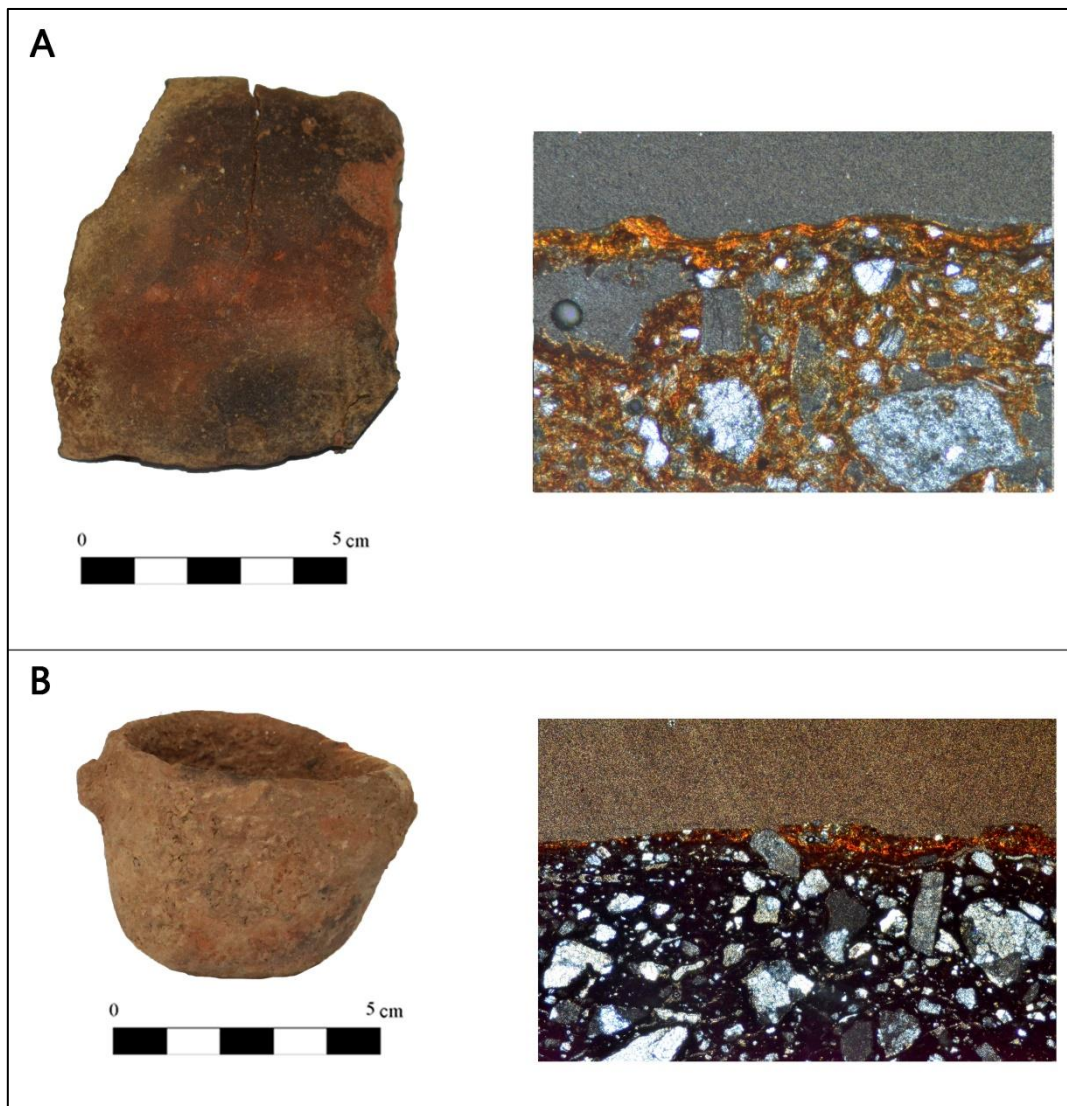


Fig. 231- a) Engobe de grano fino bien adherido a la superficie cerámica; b) engobe grueso y textura rugosa donde se aprecia una contracción con respecto a la superficie cerámica.

Pese a que algunos de estos engobes se han podido perder con el paso del tiempo o por factores postdeposicionales, es muy reducido el número de muestras registradas en el conjunto analizado (1,16 %) con respecto a las de otros períodos como el Neolítico, donde este tipo de tratamientos era visible en más de la mitad de las cerámicas (Gámiz, 2018). Este tipo de tratamientos superficiales puede responder a un modo de fabricación adscrito a artesanos concretos, los cuales debían tener un grado alto de conocimiento cerámico, especialmente en la elaboración de los engobes finos.

Decoraciones y apliques plásticos

a) Decoraciones

Antes de la cocción también se sitúan las aplicaciones plásticas y la mayor parte de las decoraciones. Las decoraciones pueden aplicarse de múltiples maneras, con la arcilla plástica, la arcilla seca o cocida. Sin embargo, en el caso de Peñalosa, la mayor parte de las decoraciones han sido realizadas antes de la cocción, a excepción de los rellenos de pasta blanca, los cuales han debido ser añadidos después de la cocción.

Las incisiones e impresiones son las técnicas decorativas predominantes en Peñalosa. Éstas han sido aplicadas con la arcilla aún plástica, es decir, antes del secado. Éstas han sido realizadas con diversos instrumentos los cuales generalmente se han aplicado en función de la forma de la decoración que se quiera conseguir (ej. cañas para dibujar círculos o punzones para trazar líneas finas). En este enclave se han distinguido dos tipos de decoraciones: las consideradas como comunes o mayoritarias y las decoraciones protocogotas. Las primeras hacen referencia a aquellas incisiones o impresiones realizadas en el labio de la vasija y los cordones que rodean el cuerpo. Estas decoraciones han sido aplicadas de tal manera que no afecte a la estabilidad de la pieza, incluso pueden cumplir una función técnica. Los cordones han podido servir a modo de contrafuerte en aquellas vasijas de gran tamaño, proporcionando mayor estabilidad a la vasija. Por otro lado, las decoraciones en el labio ayudan a evaporar de forma rápida el agua durante el secado, evitando así que la arcilla húmeda se desplace y deforme el recipiente (Abarquero, 1997: 81).

En otro lugar se encuentra el conjunto de cerámicas con decoración protocogotas, donde las decoraciones incisas y/o impresas tienden a desarrollarse en la zona del cuerpo o del borde. Este tipo de decoraciones se suelen ubicar en recipientes de consumo, posiblemente empleados en momentos especiales, donde la vasija requiere de mayor vistosidad.

b) Apliques plásticos

Los mamelones (tanto decorativos como funcionales) y las asas, han tenido que ser necesariamente aplicadas antes del secado. Esto se debe a que para ensamblar estos elementos a las paredes del recipiente, es necesario presionar la arcilla de los apliques con la de la superficie del recipiente (García Roselló, 2010). Además, deben secarse unidas para facilitar esta adhesión, de lo contrario puede producirse una contracción durante la cocción que provoque su separación.

Proceso de cocción

El proceso de cocción es una fase definitoria para la pervivencia de la cerámica, donde no sólo es esencial que las fases anteriores de la secuencia de producción se hayan realizado de forma óptima, sino que también se tienen que reunir las condiciones adecuadas durante este momento. En el proceso se suceden diversas reacciones químicas debido a la alteración térmica de la pieza y que pueden afectar a la estructura y a los diferentes componentes que conforman la pasta cerámica. Esta fase de la secuencia de producción cerámica requiere de un alto conocimiento para evitar la pérdida del producto al que se la ha dedicado mucho tiempo de fabricación. Para ello se deben tener en cuenta diversos factores, como los cambios físicos que se producen en las cerámicas, la meteorología, el tipo de estructura de combustión, el combustible empleado y la posición y la forma de disponer las vasijas en el horno (Albero, 2011).

La limitación que hay en las investigaciones sobre las estrategias de cocción para este período radica en que no se han documentado áreas o estructuras de combustión. La ausencia de dichas estructuras obliga a abordar los temas relacionados con la cocción cerámica a partir de los datos arqueométricos obtenidos, apoyándonos también en estudios etnográficos y experimentales ya realizados por algunos autores (Livingstone-

Smith, 2007). Tampoco se tiene constancia de zonas de manufactura cerámica, aunque en algunos casos se ha propuesto que esta actividad se habría desarrollado en las propias estructuras domésticas (Palomar, 2005). Sin embargo, en otros casos, como ocurre con la etnia Bantú de Sudáfrica, los alfareros no tienen un lugar fijo en el que desarrollar su trabajo, pudiéndose llevar a cabo tanto en las viviendas como en zonas exteriores, aunque siempre alejados del viento y sin exponer a las vasijas directamente al sol (Albero, 2011).

Por todo lo anterior, las variables que se puede recopilar a partir de los estudios arqueométricos han sido dos: la temperatura y la atmósfera de cocción. Éstas permitirán realizar inferencias acerca de las estrategias de cocción, pues en ellas intervendrá el tipo de estructura empleada y afectarán al aspecto final de la vasija.

a) Atmósfera de cocción

La heterogeneidad y la distribución aleatoria de la coloración en las vasijas son indicativas de una cocción en estructura de combustión abierta, donde no hay una conducción uniforme del aire y del calor y donde las piezas entran en contacto directo con el fuego (García Roselló y Calvo, 2006; Albero, 2011: 737). Éstas favorecen la creación de una atmósfera mixta, donde el oxígeno entra y sale constantemente. Esta libre circulación de oxígeno se suele asociar a estructuras sin horno, realizadas mediante una pila de leña o en una fosa. En éstas, las temperaturas también son difíciles de controlar y, normalmente, no permiten superar los 900 °C (Van As, 1984; Spataro, 2002: 39). En este tipo de estructuras intervienen muchas variables a veces difíciles de dominar por el artesano, lo que provoca la falta de uniformidad cromática en los productos cocidos. Estos cambios de atmósfera se suelen producir de forma paulatina, visible en el contacto entre capas progresivo de las distintas capas que conforman la matriz cerámica. La alternancia de colores en las superficies de las cerámicas de Peñalosa contrasta con la de otros yacimientos más al norte del territorio argárico, donde la atmósfera de cocción empleada fue eminentemente reductora (García López, 1992).

Pese a lo anterior, en el conjunto cerámico analizado hay un predominio de las superficies de tonalidades oscuras (marrones, negras, grises) (73,64 %) frente a las de

coloraciones claras (beige, naranjas) (26,36 %). Esto lleva a pensar que, por lo general, las vasijas estuvieron muy apiladas, el horno fue bien cubierto y hubo un intento por mantener vivo el fuego con el objetivo de favorecer la creación de una atmósfera reductora.

Sin embargo, destacan dos conjuntos donde las coloraciones de las cerámicas se manifiestan de forma muy uniforme, para las cuales se ha procurado mantener una atmósfera reductora u oxidante.

En aquellas con atmósfera reductora se observan tonalidades oscuras en superficie¹²⁴ (marrones o negras) (Fábrica 7) (fig. 191). Estos casos suelen coincidir con vasijas muy bien bruñidas, con formas muy estilizadas y con grosores de paredes muy homogéneos que denotan una alta pericia de los alfareros (Aranda, 2010). El predominio de tonalidades oscuras pone de manifiesto una atención continua de la cocción por parte de los productores, incentivando la ausencia oxígeno y creando mucho humo en el interior procedente de la combustión de combustible vegetal, lo que puede conseguirse fácilmente si éste está verde y/o húmedo¹²⁵ (Waldrem, 1991; García Roselló y Calvo, 2006; Albero, 2011: 741). Estos resultados también se alcanzan con cubiertas cerradas, generalmente tapadas con barro, y mediante un enfriamiento de larga duración (aproximadamente 12 horas dentro de la estructura) (Waldrem, 1991; Caro, 2002: 73). En estos casos proponemos que, además de una cocción en atmósfera reductora, los alfareros han debido de emplear una técnica especial que le confiera estas coloraciones uniformes. En algunos casos etnográficos se observa que estas tonalidades oscuras se obtienen trasladando directamente la vasija del fuego a un baño de agua caliente a la que se le han añadido vegetales¹²⁶, acción que provoca que el carbono contenido en las paredes de la vasija se expanda por toda la superficie, como ocurre con las producciones de los alfareros Jelly en Burkina Faso¹²⁷. Este gesto

¹²⁴ Hay que señalar que estas vasijas no son ricas en materia orgánica que puedan conferirle ese color oscuro.

¹²⁵ Algunos autores han propuesto que este ahumado se puede conseguir mediante la utilización de estiércol y éste varía en función de la especie animal de donde proceda el mismo (Caro, 2002: 73).

¹²⁶ Los vegetales generan mayor cantidad de humo al pasar la vasija del horno al agua, la cual impregna a la misma tiñéndola de negro. El agua caliente sirve para que el cambio de temperatura entre un medio y el otro sea menos brusco y evite grietas en la cerámica.

¹²⁷ Información procedente del cortometraje sobre cerámica africana realizado por el profesor Christopher Roy titulado "African Pottery Techniques".

técnico confiere a las cerámicas unos resultados muy parecidos a los obtenidos en las cocciones reductoras de Peñalosa, aunque a partir de los datos arqueológicos con los que contamos no se puede confirmar la aplicación de tal técnica.

Por otro lado, se aprecia un grupo de vasijas de coloraciones rojizas que muestra una atmósfera predominantemente oxidante (Fábrica 5 y 6). En estos casos se han empleado arcillas con un alto contenido en Fe (>3 %) que difiere del resto del conjunto analizado¹²⁸. En ellos, se observa la utilización de una arcilla diferenciada y, aunque no se observan superficies tan homogéneas como en las producciones reductoras, se aprecia un interés por mantener e incrementar la coloración rojiza de éstas. Este tipo de atmósfera pudo conseguirse a través de estructuras totalmente abiertas (sin cubrir por ramas y estiércol), donde la pieza no entrase en contacto directamente con el fuego, o ubicándose en las partes más externas de la hoguera y menos cubiertas por combustible donde fuera posible la entrada de O₂. También la colocación de los recipientes muy separados entre sí favorece la entrada de oxígeno (García Roselló y Calvo, 2006).

Asimismo, la relativa similitud entre las coloraciones del exterior y del interior de las piezas induce a pensar que los recipientes fueron dispuestos de tal manera que recibieran la misma atmósfera tanto en una parte como en la otra. Esto puede conseguirse si la boca de la vasija se sitúa hacia arriba, evitando taparla directamente con el suelo, y no cubriéndola con otras vasijas. Pese a esto, no se pueden determinar patrones fijos en la colocación de estos recipientes al fuego, pues en un 15,63 % se observa una atmósfera reductora al interior y otra oxidante al exterior que indica que la boca sí ha podido ser cubierta durante la cocción.

Las diferentes coloraciones de la superficie de la vasija sugieren estrategias de cocción diferenciadas, que puede relacionarse con la existencia de diferentes patrones de fabricación dentro del poblado de Peñalosa.

¹²⁸ Las arcillas con un 3 % o más de hierro causan coloraciones rojizas en las pastas, mientras que en aquellos casos con cantidades entre el 1.5 y el 3 % aportan coloraciones marrones y en proporciones inferiores al 1 % provocan tonos amarillentos (Shepard, 1956: 150).

b) Temperatura de cocción

La mayor parte de las pastas analizadas son de naturaleza silíceas (99,48 %). Esta homogeneidad en la composición facilita que las vasijas sufran un proceso de alteración y transformación similar. Estas pastas presentan un menor desarrollo de las fases de alta temperatura y muestran menos cambios en su microestructura procedentes del proceso de calentamiento. El mineral mayoritario en estos ejemplares es el cuarzo, un material térmicamente resistente y estable en cuanto a sus propiedades físicas, por lo que constituye un fundente eficaz dentro de la pasta (Albero, 2011).

La influencia del cuarzo en las transformaciones mineralógicas está directamente relacionada con el tamaño de grano y la temperatura de cocción. Los efectos de la temperatura se manifestarán de forma distinta dependiendo de la granulometría del mineral. Los cuarzoes de tamaño grande (>3 mm) disminuyen la contracción de la pasta durante el proceso de secado, mientras que una fracción fina favorece la formación de vidrio al facilitar la fusión de las partículas, y la aparición de nuevas fases de alta temperatura (Albero, 2011: 711).

La heterogeneidad en la coloración de las vasijas y en las características texturales y mineralógicas ponen de manifiesto que las cerámicas fueron cocidas empleando estructuras de combustión muy rudimentarias, generalmente realizadas al aire libre y con relativamente poco control de la entrada y salida de oxígeno en las mismas (García Roselló y Calvo, 2006). Esto conlleva unos cambios de temperatura frecuentes debido a esta falta de control, que se pueden ver incrementados por factores ambientales (especialmente el viento). Asimismo, el artesano puede realizar algunas acciones con el fin de prolongar la cocción, como la adición constante de combustible, lo que también provoca variaciones de temperatura dentro del horno.

Pese a estas alteraciones, y aunque resulta difícil establecer una temperatura precisa ante los factores mencionados anteriormente¹²⁹, se han podido establecer rangos térmicos. Así, en la mayor parte (96,89 %) de las Fábricas consideradas como

¹²⁹ A esto hay que sumarle que en un mismo contenedor la temperatura puede ser variable dependiendo de la parte de la vasija y el grosor de la misma, lo que está condicionado a su vez por la posición de la cerámica en el horno (Livingstone-Smith, 2007).

autóctonas de Peñalosa (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13) se ha determinado un rango de temperatura comprendido entre los 600°C y los 800°C. Estas temperaturas han podido acotarse a partir de las características texturales de la pasta (isotrópicas, alteraciones, transformaciones minerales, etc.) y la ausencia tanto de fases minerales de baja temperatura (filosilicatos de la arcilla¹³⁰), como de alta temperatura (sanidina, espinela, mullita, etc.). Estos rangos son los adecuados para fuegos abiertos, pues, a temperaturas superiores en estas condiciones, las vasijas se romperían. Este rango calórico se podría alcanzar a partir de un tiempo de exposición largo (superior a una hora), con un ascenso térmico muy rápido¹³¹ (entre 20° y 40° por minuto) (Livingstone-Smith, 2007). A estas temperaturas se genera la deshidroxilación de los minerales de la arcilla, lo que permite que la cerámica adquiera dureza y resistencia al agua (Albero, 2011). En este momento la cerámica será funcional y podrá ser empleada en las diferentes actividades cotidianas (almacenaje, cocinado, consumo de alimento, etc.). El mantenimiento de un rango de temperatura de cocción determinado indica una intención por parte de los alfareros por controlar esta variable (Capel *et al.*, 1995).

En pocas ocasiones las cerámicas llegan a superar este rango. Tan sólo diez ejemplares han alcanzado los 1000°C (Fábrica 15), como así lo muestra la vitrificación de la matriz y la presencia de minerales de alta temperatura (sanidina, cristobalita o altas cantidades de piroxenos). Esto se ha constatado en vasijas destinadas a actividades metalúrgicas y en dos ollas, donde las elevadas temperaturas se asocian a una exposición al fuego por el uso de las mismas. Tres fragmentos protocogotas también presentan estas temperaturas, aunque el reducido número de muestra sugiere que éstas han sido alcanzadas durante la cocción de forma casual, posiblemente debido a su colocación en el horno cercana al foco de calor.

Por otro lado, destaca un conjunto de cerámicas (Fábrica 14) con presencia de minerales de la arcilla (esmectitas, clorita o vermiculitas), los cuales indican temperaturas por debajo de los 600°C. Dos de los cuencos cocidos a estas

¹³⁰ Estos filosilicatos se registraron en los sedimentos del entorno, por lo que en cerámicas no cocidas o de baja temperatura de cocción aparecerían estos minerales.

¹³¹ Debido a este ascenso rápido, sólo la cerámica desgrasada puede soportar este tipo de cocción, de lo contrario, es probable que la evaporación del agua agriete los recipientes (Gosselain, 1992; Livingstone-Smith, 2007).

temperaturas bajas sugieren que han sido colocados en partes exteriores de la estructura de cocción, lejanas al foco de calor. Sin embargo, uno de ellos ha sido cocido en una atmósfera reductora muy uniforme, característica de la Fábrica 6, por lo que éste puede haber sufrido una cocción con un tiempo de exposición corto y con una atmósfera reductora durante toda ella.

Estas temperaturas bajas también se muestran en algunos vasos de muy pequeño reducido tamaño (cinco). Estas vasijas parecen formar parte de estadios bajos en la secuencia de aprendizaje. Éstas pudieron haberse colocado en las partes más externas de la estructura de combustión, alejadas del foco de calor, ante el conocimiento de la fragilidad de estos vasos al sometimiento de temperaturas elevadas. En estos casos también se conservan las inclusiones vegetales, posiblemente asociadas con herbáceas, por lo que estas plantas serían muy susceptibles de reaccionar durante la combustión. La conservación de materia vegetal es un exponente más de las bajas temperaturas alcanzadas, ya que a partir de 500 °C se inicia el proceso de grafitización, el cual se mantiene hasta los 750 °C, cuando se produce la combustión total de la materia orgánica presente en la pasta (Palomar, 2005: 320). No todos los vasitos han sido cocidos a baja temperatura, por lo que éstos supondrían un caso excepcional, donde la posición en el horno ha podido condicionar estas bajas temperaturas.

Por otro lado, no vamos a profundizar en el proceso de producción cerámica de las vasijas de pastas calcáreas, ya que se consideran foráneas al yacimiento de Peñalosa y, por lo tanto, no son representativas de la producción de este poblado. Sin embargo, hay que señalar que la resistencia térmica de los materiales carbonatados que componen estas vasijas es menor que la de las pastas silíceas, ya que los carbonatos suelen descomponerse o transformarse a partir de los 800 °C, lo que puede incrementar la porosidad de la pasta durante la cocción y puede ser perjudicial para algunas funciones de la vasija. Para contrarrestar esto, se añadió chamota con el objetivo de otorgarle más resistencia final a la pieza. En este sentido, hay que señalar que la estrategia de fabricación y de cocción en estas piezas es presumiblemente diferente a la de Peñalosa¹³². Por otro lado, las producciones donde se han detectado anfíboles presentan generalmente unas pastas con un tamaño de grano muy fino.

¹³² Los tiempos de exposición para estas vasijas suelen ser cortos (Albero, 2011).

Además, salvo en dos muestras, en las otras seis aparecen filosilicatos de la arcilla que indican rangos de temperaturas inferiores a los establecidos para las producciones de Peñalosa. Por lo tanto, también se aprecian diferencias productivas con respecto a las del yacimiento objeto de estudio.

Por último, hay que señalar que las vasijas registradas con defectos de cocción son muy pocas (cinco). En otros ejemplares se aprecia una carbonización de la vasija, con pastas muy fáciles de desmenuzarse, y cuya alteración puede guardar relación con una sobrecocción en el horno (BE-50768, BE-50802). Esto induce a pensar que la estrategia de cocción era tan controlada que los defectos eran mínimos o que las cerámicas con estos defectos eran automáticamente desechadas a algún tipo de vertedero o reutilizadas en otras labores¹³³, de lo cual no se tiene constancia arqueológica en Peñalosa. En este sentido, hay que recalcar que los desgrasantes y la justa porosidad que presentan las cerámicas ayudan a prevenir las consecuencias de las tensiones térmicas y resisten los cambios bruscos de temperatura (García Roselló y Calvo, 2006).

Formas cerámicas y tecnología de producción

En este apartado se relacionará la tipología y las diferentes estrategias productivas empleadas para la confección de las formas. Como resultado de este análisis, se ha podido distinguir entre producciones mayoritarias y producciones especiales.

En primer lugar, en el grueso del conjunto analizado, la tecnología de fabricación empleada para las diferentes formas presenta una amplia variabilidad en su aplicación. En la tab. 30 y en la fig. 232 se observa cómo una misma producción se emplea para fabricar una amplia variedad de vasijas de diversa tipología y, viceversa, como para una misma forma se utilizan diversas formas de fabricación. Esto es especialmente evidente para el caso de los cuencos simples, representados en la mayor parte de las fábricas, aunque hay que excluirlos de la Fábrica 15 (tab. 30), pues ninguno de estos ha mostrado indicios de haber alcanzado temperaturas por encima de los 800°C. También los vasitos carenados han sido fabricados siguiendo diferentes patrones, aunque no

¹³³ En algunas tribus de Perú y de África las cerámicas rotas las empleaban para cubrir el horno durante la cocción (García Roselló y Calvo, 2006).

muestran en ningún caso pastas poco compactas (Fábrica 14) (tab. 29 y 30). Los vasos de forma simple presentan características similares a los anteriores, aunque con la salvedad de que no han sido desgrasados en ningún caso con chamota o esquisto.

Las orzas y las ollas también han sido fabricadas siguiendo diversas recetas. Sin embargo, hay que destacar que las orzas tienen en común unas superficies de coloraciones claras (beige, naranjas), aunque en algunos pocos casos (10) estas coloraciones se han vuelto más oscuras al interior o al exterior debido a una mayor reducción del oxígeno durante la cocción, lo que ha podido producirse por la disposición de la vasija en el horno. En el caso de las ollas, el tipo de fabricación y la atmósfera de cocción son más variables, aunque hay algunos casos donde la atmósfera ha sido predominantemente reductora, coincidiendo con superficies muy bien bruñidas y formas muy estilizadas, características de la Fábrica 7 (fig. 186). Estos últimos ejemplares no se asocian con contextos ni con áreas especiales dentro del poblado, por lo que parece relacionarse más con el perfil de un alfarero concreto con alto grado de pericia técnica. Sólo en algunas ocasiones se han documentado muestras donde las temperaturas de cocción han sido elevadas, como se ha observado en algunas ollas, fruto de una sobrecocción por el uso reiterado de éstas. En otros casos más excepcionales, como ocurre con una orza (BE-25060) y una olla (BE-17368), estas altas temperaturas se deben a una supuesta reutilización puntual de éstas en actividades relacionadas con la metalurgia.

En cuanto a las copas, pese a que en algunos yacimientos éstas se caracterizan por un bruñido negro en sus superficies (García López, 1992; Aranda, 2010), en el caso de Peñalosa sólo se ha encontrado un ejemplar doméstico (BE-38155) con ese tipo de coloraciones, adscrito a la Fábrica 7. El resto presenta tonalidades más claras, cocidas en una atmósfera alternante.

Los vasitos también presentan una alta variabilidad tanto en la composición como en la manufactura y el tipo de cocción empleada. Estos pequeños recipientes han sido confeccionados según los modelos tradicionales de Peñalosa, aunque la depuración de éstos y la compacidad de sus pastas varían en función del nivel de aprendizaje del productor. El desgrasante más empleado en estas vasijas ha sido el cuarzo, mientras

que otros como la chamota no se ha usado, la cual puede reservarse a niveles superiores de la escala de aprendizaje. Por otro lado, éstos no han sido asociados con ninguna de las producciones consideradas foráneas, por lo que son totalmente autóctonas, no resultando a nivel funcional y estético atractivas para su traslado o intercambio.

Por último, los lebrillos, las cazuelas y las paletas han sido fabricados siguiendo patrones muy diferentes de fabricación, por lo que posiblemente cada uno de ellos fuera manufacturado por artesanos diferentes.

En segundo lugar, se observan unas producciones denominadas “especiales” ya que muestran características tecnológicas concretas y claramente aplicadas a una forma cerámica específica. Estos casos se corresponden con recipientes de consumo (platos y cuencos carenados, platos simples y botellas), aunque también se incluyen las queseras.

Los platos carenados tipo Monachil se han fabricado según el proceso de la Fábrica 7, donde destacaban aquellas cerámicas de atmósferas reductoras y superficies muy bruñidas¹³⁴ (fig. 186). En estos casos se observa una atmósfera de cocción reductora en buena parte de la cocción, muy intensificada en los momentos finales de la misma que le confiere una tonalidad oscura (negro o marrón chocolate) a la superficie. Algo similar ocurre con las botellas y los cuencos carenados, para los cuales también predomina una atmósfera reductora a lo largo de toda la secuencia y ese bruñido metálico. Tan sólo una botella (BE-50613) presenta un engobe en la superficie, aunque la pasta ha demostrado que el color original de la pieza era negro. Estos recipientes generalmente suelen presentar pastas muy compactas con desgrasante y presentan formas muy estilizadas, lo que denota que éstos fueron fabricados por artesanos muy experimentados en la práctica alfarera.

Los platos simples están representados por un pequeño grupo de tres muestras, siendo una de ellas también de tonalidades oscuras (Fábrica 7) y otras dos de cocciones mixtas (Fábrica 2) (tab. 29 y 30). Los platos, tanto carenados como simples,

¹³⁴ Tan sólo uno de estos platos ha presentado una atmósfera de cocción mixta, más cercana a las características de la Fábrica 2, aunque con un intento por mantener una tonalidad oscura.

han manifestado una forma muy concreta de fabricación, donde se añade alta cantidad de desgrasante mineral, fundamentalmente cuarzo, y las paredes de las vasijas son compactas.

Las queseras también tienen en común unas pastas destacablemente porosas, independientemente de que se hayan producido de forma diversa (fábricas 3, 4, 8 y 12) (tab. 29 y 30). Por ello, en estos casos ha podido haber una intencionalidad por mantener esta porosidad con el objetivo de favorecer la conservación del alimento que pudo contener.

Las vasijas metalúrgicas difieren tanto en forma como en tecnología del resto del conjunto cerámico de Peñalosa. Los cuatro crisoles analizados se adscriben a la Fábrica 15, donde las temperaturas elevadas (>900°) han cristalizado parcialmente las pastas y le han conferido una gran dureza. Estas vasijas tienden a presentar paredes muy gruesas en relación con las cerámicas domésticas (entre 1 y 2 mm) (Moreno, 2000). Los tratamientos superficiales de estas vasijas tienden a ser groseros, donde se ha aplicado un alisado muy basto. Sin embargo, pese a que aquí se han establecido rasgos generales de la confección de estas vasijas en relación con el conjunto analizado, la tecnología especial de estas vasijas estas producciones están siendo estudiada en otros trabajos.

En resumen, salvo los mencionados casos especiales, no se puede definir un modo concreto de fabricación para cada forma¹³⁵. Se aprecia cómo una misma producción se emplea para fabricar una amplia variedad de vasijas de diversa tipología. Sin embargo, sí se puede determinar la existencia de patrones de fabricación más o menos generales en el yacimiento de Peñalosa, donde es muy recurrente el empleo de las Fábricas 1, 2 y 4 (fig. 232). Por otro lado, existen variantes que pueden corresponderse con soluciones tecnológicas de carácter minoritario, creadas para determinados momentos, o con sellos personales de la producción de determinados alfareros, como puede ser el caso de las vasijas producidas con las características de la Fábrica 7 (tab. 29).

¹³⁵ Esta falta de correlación entre Fábrica y tipología y la variabilidad en la producción también se observa en los estudios realizados para el caso de la fase del Bronce Medio de la Cueva de Les Pixarelles (Osona) (Álvarez *et al.*, 2000-2001).

Forma	Fábrica 1	Fábrica 2	Fábrica 3	Fábrica 4	Fábrica 5	Fábrica 6	Fábrica 7	Fábrica 8	Fábrica 9	Fábrica 10	Fábrica 11	Fábrica 12	Fábrica 13	Fábrica 14	Fábrica 15
Botellas							X								
Cuencos simples	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cuencos carenados							X								
Copas	X				X		X	X							
Cazuelas	X	X		X											
Lebrillos				X		X									
Fuentes carenadas	X	X		X	X		X	X					X		
Fuentes simples	X	X	X	X	X	X	X					X			
Platos carenados		X					X					X			
Platos simples		X					X								
Paletas	X			X	X										
Vasos carenados	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		
Vasitos	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	
Quesera	X			X				X				X			
Ollas	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X
Orzas	X	X	X	X	X	X		X				X	X		X
Crisoles															X

Tab. 30- Formas cerámicas y tipo de Fábricas empleadas para su elaboración.

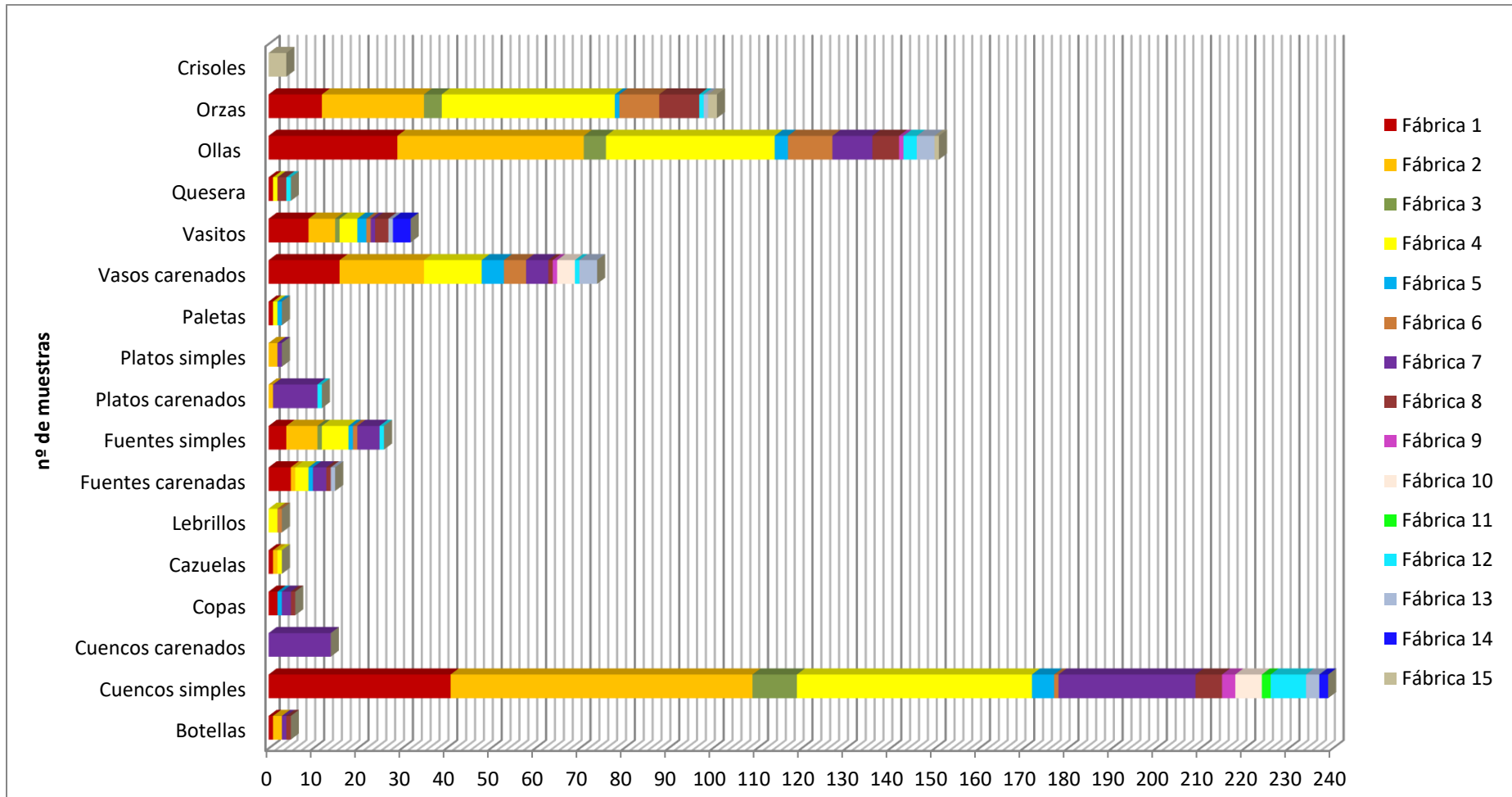


Fig. 232- Número de muestras que indican los diferentes modos de fabricación por formas.

Tecnología de fabricación de las cerámicas protocogotas

Las decoraciones protocogotas de Peñalosa han demostrado compartir características técnicas y composicionales muy parecidas a las de las producciones cerámicas típicas de este enclave. En el gráfico (fig. 233) se ha recogido el número de muestras con este tipo de decoraciones adscritas a cada una de las Fábricas. De éste se extrae que el grueso de los fragmentos con estas decoraciones se inserta en las grandes fábricas de Peñalosa (1, 2 y 4), por lo que estas cerámicas se realizan según los procedimientos tradicionales de este yacimiento. Todo esto lleva a considerar la existencia de una producción autóctona de este tipo en Peñalosa y que, por lo tanto, estas cerámicas no han sido importadas de otros sitios. Sin embargo, es probable que este pueblo recibiera influencias de otros enclaves que inspirasen a los artesanos en la elaboración de estas decoraciones, quizás por contactos derivados de las actividades trashumantes, intercambios de materiales o recursos o, incluso, por cuestiones exogámicas. Al respecto, hay que señalar un pequeño grupo de vasijas protocogotas dentro de las producciones consideradas foráneas (Fábrica 9) que sugieren, al menos, un intercambio a baja escala de este tipo de elementos.

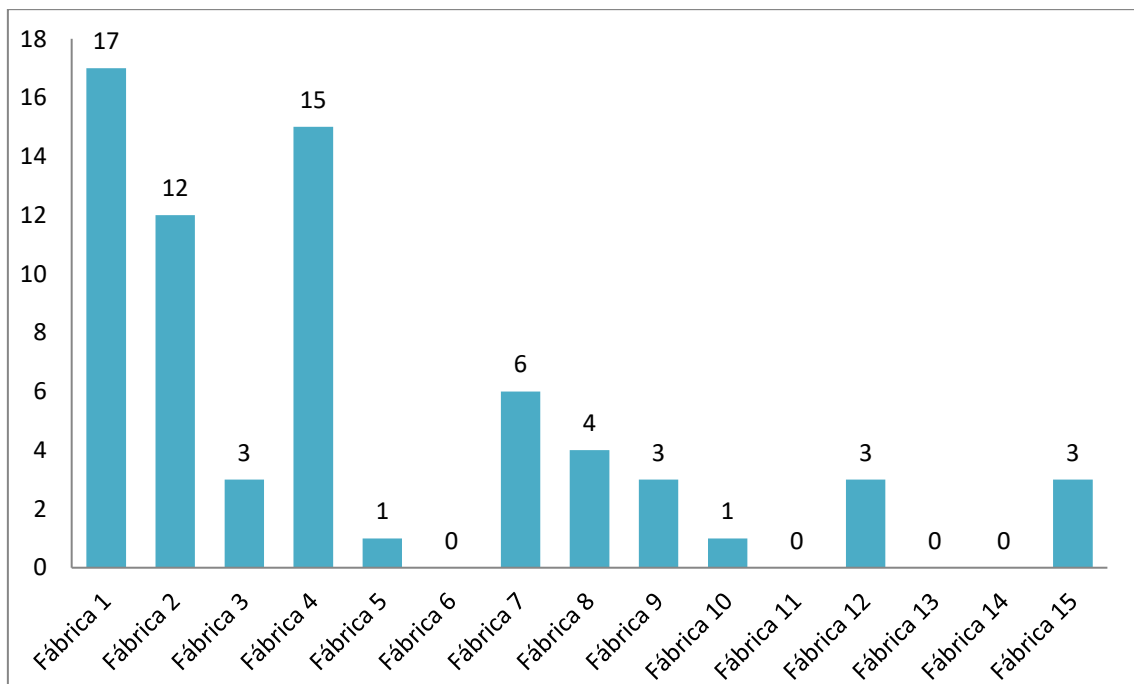


Fig. 233- Número de vasijas protocogotas por Fábrica.

Hay que destacar que la manufactura de estas vasijas no recibe un trato diferencial con respecto a las cerámicas comunes de Peñalosa, por lo que el rasgo que las distingue del resto es la tipología de su decoración. Los diferentes tipos de fábricas constatados en Peñalosa, fruto de una alta variabilidad en la producción cerámica (Albero, 2010), denotan la existencia de artesanos con diferentes patrones productivos, cuya forma de proceder estará condicionada por sus preferencias o tradiciones. Los diversos modos de fabricación de las cerámicas protocogotas responden a esa diversificación. Esto también hace descartar que su producción estuviera limitada a un único alfarero y a una tradición especial e inalterable en su fabricación. Sin embargo, pese que no demuestran características técnicas singulares con respecto al resto del conjunto cerámico, hay que indicar que no se han detectado decoraciones en aquellos vasos asociados con estadios bajos de la producción cerámica. Esto induce a pensar que estas decoraciones eran confeccionadas por productores experimentados en la práctica alfarera. A esto hay que añadir la complejidad del proceso de elaboración empleado para el relleno de las pastas blancas. Éste requiere de un alto grado de conocimiento de las características de los materiales empleados para llegar a conseguir el producto deseado, así como del proceso de transformación y adición del material óseo o caolinítico a estas vasijas, que sólo aquellas personas más doctas en la producción cerámica podrían llevar a cabo.



**CAPÍTULO IX: ANÁLISIS
DIACRÓNICO DE LA PRODUCCIÓN
CERÁMICA EN PEÑALOSA**

Introducción

Tanto la evolución tecnológica, tipológica como de la decoración de las vasijas a lo largo del tiempo, es un importante foco de información que acerca a los cambios culturales o a la pervivencia de tradiciones en un determinado enclave o grupo cultural. Esta continuidad o, por el contrario, ruptura con determinados modelos productivos está influenciada por factores socio-políticos, culturales o económicos que en cierta manera determinan el tratamiento de las producciones cerámicas.

En este capítulo se analizará la evolución cronológica de los principales aspectos que caracterizan al conjunto cerámico estudiado en los tres niveles mencionados anteriormente (tecnología, tipología y decoración), tratando cada uno de éstos de forma individualizada. La información obtenida facilitará determinar posteriormente la forma en la que se organizó la producción y el modo en la que ésta se encuentra influenciada por determinados patrones o conductas sociales, lo cual será valorado a través de la relación de estos materiales con sus contextos y con otros registros arqueológicos.

Evolución de la tecnología de producción en la secuencia de Peñalosa

A lo largo del tiempo, los modos de fabricación en un yacimiento pueden mantener el sistema tradicional de producción, pero también pueden eliminar o adoptar determinados gestos técnicos que supongan la ruptura con los patrones típicos de un sitio o cultura. Esto puede conllevar cambios en la calidad, en la forma y en el aspecto de la cerámica.

De este modo, es importante situar las diferentes Fábricas identificadas en el estudio cerámico en su contexto cronológico con el fin de caracterizar a nivel diacrónico la evolución tecnológica de Peñalosa. A continuación, se hará una evaluación de la distribución de las diversas producciones en las fases cronoculturales definidas en este yacimiento.

Como se puede observar en la fig. 234, la mayor parte de las fábricas se extienden a lo largo de todos los períodos registrados en Peñalosa (IIIB, IIIA y III0), lo que sugiere una

continuidad de los modos de fabricación en este poblado. Sin embargo, algunas de las fábricas minoritarias han mostrado estar presentes sólo en períodos concretos del yacimiento, como desarrollaremos seguidamente.

Lo más destacable es la concentración del uso de la chamota (Fábrica 10) (tab. 29) en la fase plena del yacimiento (IIIA), cuya pequeña producción, como se ha indicado anteriormente, puede haber sido influenciada por contactos externos, en un intento por imitar las cerámicas foráneas de la Fábrica 11 (calcáreas desgrasadas con chamota) (tab. 29), localizadas únicamente en esta fase.

Hay que señalar también la ausencia de cerámicas desgrasadas con esquisto en la fase más antigua del poblado (IIIB). Este tipo de producciones se desarrollan especialmente en la fase plena del yacimiento, aunque también se encuentran dos ejemplares en la fase más tardía. Las características técnicas de estas vasijas sugirieron que éstas pudieron ser fruto de soluciones puntuales y circunstanciales para las que se utilizó este recurso de fácil acceso para desgrasarlas.

Por otro lado, las producciones más complejas, determinadas por un mayor cuidado del proceso de fabricación y del acabado de la cerámica, tienen una mayor representación en la fase IIIA. Este es el caso de la fábrica 7, que destacaba por una atmósfera de cocción reductora en toda la pieza y unas superficies muy bruñidas, y las fábricas 5 y 6, de atmósferas reductoras y donde se empleó una arcilla rica en hierro. Esto puede guardar relación con la toma del control económico de determinados grupos sociales de Peñalosa durante esta fase por factores de presión demográfica que pueden traer consigo una mayor demanda de la producción de vasijas de mayor vistosidad pues, como se tratará con mayor profundidad en el análisis contextual, el grueso de estas vasijas suele estar muy ligado a zonas de reunión y a los contextos de mayor riqueza del poblado.

El resto de Fábricas se ha localizado en todas las fases lo que sugiere la existencia de distintas formas de fabricación cerámica que van transmitiéndose de generación en generación en este poblado.

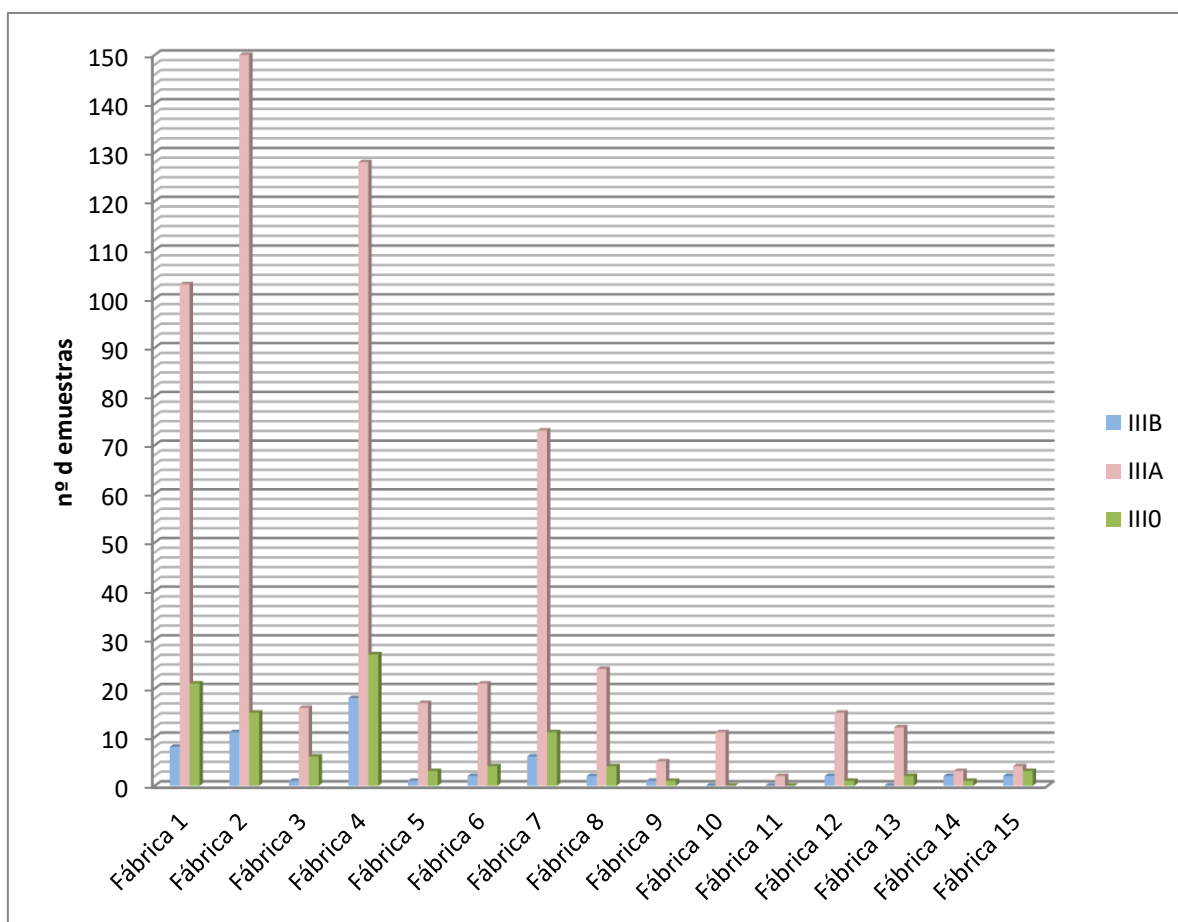


Fig. 234- Distribución de las diferentes Fábricas por fases.

Evolución de la tipología cerámica en la secuencia de Peñalosa

La buena contextualización y fechación de la mayor parte de los materiales cerámicos, ha permitido su ordenación a nivel diacrónico. Gracias al amplio elenco tipológico obtenido, se ha adquirido una visión global y muy representativa de los grandes grupos tipológicos cerámicos que fueron usados en el poblado de Peñalosa a lo largo del tiempo.

En el diagrama (fig. 235) se han representado las diferentes formas cerámicas identificadas en Peñalosa a lo largo de su secuencia cronocultural. En éste, no se observan grandes variaciones tipológicas entre los períodos, apreciándose la repetición de las formas a lo largo de toda la secuencia.

Se repiten especialmente los vasos de carena baja, muy característicos de la cultura argárica (Contreras, 1988-88; García López, 1992; Schubart, 2004; Yanes *et al.*, 2020).

Sólo en la fase IIIA se aprecia el empleo de carena media, sobre todo en aquellos recipientes de tamaño mediano-grande (DIABO 120-250mm, ALTTO 70-130mm). Un caso más especial es el ejemplar de vaso troncocónico (VTP), el cual se adscribe a la fase IIIA. Sus paredes superiores tan rectas y la línea de carenación baja y excesivamente suave guarda más relación con formas pseudocarenadas del Bronce Manchego¹³⁶ (Galán, 1994).

Las copas (CPA) son las que confieren mayor personalidad al mundo argárico. El grueso de éstas aparece en la fase plena del yacimiento (IIIA), aunque también se documenta un ejemplar en la fase más tardía (IIIO). Están ausentes en la fase IIIB. En Peñalosa, las copas más características son aquellas de pie alto, definidas por Schubart para el Argar B como forma 7c (Schubart, 2004), mientras que las copas de pie bajo descritas por este autor para momentos más tardíos (Argar A) no se han documentado¹³⁷.

Los cuencos son la tipología más extendida entre las cerámicas de consumo, existiendo variabilidad métrica entre sus tamaños. La forma de los cuencos tiende a ser muy abierta, aunque algunos pueden tener formas rectas o entrantes que les confiere cierta forma globular. Los cuencos semiesféricos (CSE) se han documentado en todas las fases de Peñalosa. Son formas no sólo muy extendidas durante la Edad del Bronce, sino que también resultan la tipología más empleada a lo largo de la Prehistoria del sudeste peninsular (Vico *et al.*, 2018a; Gámiz, 2018). También son frecuentes los cuencos semiesféricos de tendencia parabólica (CSP) y los cuencos parabólicos (CPP), cuya tipología ha mantenido una continuidad a lo largo de toda la ocupación del yacimiento. Esta tipología es también muy frecuente en otros enclaves argáricos como la Terrera del Reloj (Aguayo y Contreras, 1981), Cuesta del Negro (Contreras, 1986), la Bastida de Totana (García López, 1992), Cerro de la Encina (Aranda *et al.*, 2008) o el Fontanar (Yanes *et al.*, 2020).

¹³⁶ No se ha podido realizar un análisis composicional de esta vasija que permita determinar la foraneidad de esta muestra en el yacimiento de Peñalosa. Los resultados del análisis mediante estereomicroscopía no difieren de las fábricas de Peñalosa. Sólo hay que señalar que ésta muestra presenta una coloración destacablemente rojiza que ha llevado a adscribirla al tipo de producciones de la Fábrica 4.

¹³⁷ Sin embargo, este tipo de copas de pie bajo han sido constatadas en otros yacimientos argáricos (Aguayo y Contreras, 1981; Schubart, 2004).

Los cuencos esféricos también se han documentado en todas las fases. Sin embargo, otras variantes, como los cuencos de casquete esférico¹³⁸ (CCE) y los cuencos de casquete esférico de tendencia parabólica (CCP), sólo aparecen en la fase IIIA y IIIB, no estando presentes en momentos más tardíos del poblado.

Un caso especial es el cuenco de borde biselado (CCB) hallado en la fase IIIA. Este tipo de borde es más frecuente en la Edad del Cobre, aunque el bisel es menos marcado que los calcolíticos. Asimismo, la forma donde se desarrolla este bisel es típica del Bronce, con un borde carenado donde se disponen mamelones decorativos. Este caso aislado se corresponde con una solución técnica puntual de algún artesano, pudiendo haberse aplicado incluso con el objetivo de corregir alguna imperfección en la forma del borde.

Los cuencos con el borde carenado (CCA), que presentan mameloncillos en torno al mismo, se concentran principalmente en la fase IIIA, aunque se ha documentado un caso en la fase III0. Estas formas no están presentes en los momentos más antiguos del yacimiento (IIIB). Este tipo de cuencos no se encuentran en yacimientos del entorno, como es el caso de Sevilleja, lo que los investigadores atribuyen a diferencias cronológicas en el momento final de los dos poblados (Spanedda *et al.*, 2004).

En el caso de las fuentes, las formas simples se han registrado a lo largo de toda la secuencia. En cambio, las fuentes carenadas se documentan a partir de la fase IIIA y se extienden hasta la fase III0. Las fuentes carenadas con el borde abierto (FCF) presentan formas más parecidas a fuentes del Bronce Tardío o Final, como algunos de los ejemplares que aparecen en niveles del Bronce Tardío en la Bastida de Totana (García López, 1992) o en niveles del Bronce Final del Cerro de los Infantes (Pinos Puente, Granada) (Dorado, 2012). Las fuentes hondas parabólicas (FHP) no se han documentado en la fase III0.

Las botellas pequeñas (BPC) (DIABO 56-90mm, ALTTO 90-130mm) han sido localizadas desde momentos antiguos (IIIB) los plenos (IIIA). En cambio, las botellas grandes (BGR) (DIABO 100-160mm, ALTTO 160-270mm) sólo aparecen en la fase IIIA. La presencia de

¹³⁸ Los cuencos de casquete esférico se encuentran en la Terrera del Reloj (Aguayo y Contreras, 1981) y Cuesta del Negro (Contreras, 1986).

botellas de mayor tamaño y otros recipientes grandes para la preparación de alimento, como lebrillos (LEB) o cazuelas (CZN, CZH) durante la fase IIIA puede estar motivada por el aumento demográfico que se produce en esta fase, constatado por un aumento considerable de la superficie ocupada del yacimiento. En la fase III0 no se han registrado estas formas.

Los platos carenados tipo Monachil (PCM) sólo se han documentado en la fase IIIA y III0. Este tipo de platos pueden haberse incluido en el conjunto cerámico de Peñalosa por influencias de otros enclaves situados más al sur dentro del área de influencia de la cultura argárica, como es el caso del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Esta tipología es muy frecuente en este yacimiento, especialmente en contextos funerarios (Aranda *et al.*, 2008), aunque en Peñalosa sólo se han localizado en ambientes domésticos. De igual manera, los platos de forma simple (PFS) se encuentran en las dos fases cronoculturales mencionadas para el caso de los platos carenados. De todo lo anterior se infiere que los platos se introducen en Peñalosa a partir de la fase plena.

Los vasos de tamaño muy reducido (GT 2) (DIABO 12-90 mm, ALTO 15-90 mm) se documentan a lo largo de toda la secuencia de ocupación del poblado, formando parte del proceso de producción cerámica de éste desde sus inicios hasta el abandono del mismo. Esto refuerza la hipótesis ya planteada que defiende que estas cerámicas forman parte de un proceso de aprendizaje, pues la formación de nuevos aprendices debe de ser constante en el tiempo para evitar la pérdida del oficio alfarero, de vital importancia para la subsistencia, especialmente durante el transcurso de la Prehistoria Reciente. Sin embargo, se observan algunas variaciones formales en el tiempo, destacando así que los vasitos de fondo plano (VFP) sólo se han hallado en la fase IIIA y III0, mientras que en la fase IIIB el fondo de estos vasitos es convexo.

El empleo de las paletas sólo se ha documentado en la fase IIIA, aunque es muy reducido el número de ejemplares de este tipo registrados en Peñalosa (3).

Pese a que únicamente se ha podido reconstruir una quesera, esta forma seguramente se extendiera a las otras fases cronoculturales por la elevada cantidad de fragmentos de apariencia similar encontrados en el yacimiento. Esta forma ha sido documentada

durante toda la Prehistoria, aunque especialmente es muy frecuente durante la Edad del Bronce de la Península Ibérica (Martín Bañón, 2005).

En cuanto a los recipientes dedicados a la preparación de alimento, en la fase IIIA la tipología de ollas es más amplia, encontrándose otras formas no documentadas en la fase IIIB y III0, como son las ollas cilíndricas (OCP), las ollas pequeñas de paredes entrantes (OGE) o las ollas ovoides de paredes abiertas (OOA). Las ollas de pequeño tamaño de paredes entrantes, que suelen presentar mamelones cercanos al borde, se localizan sólo en momentos plenos de la ocupación del poblado, las cuales se asemejan a las halladas en el yacimiento de la Terrera del Reloj (Aguayo y Contreras, 1981). Más interesante resulta el único ejemplar de olla ovoide de cuello marcado y fondo plano (OOF), una forma más frecuente en contextos del Bronce Final, ya que en el Bronce Pleno son típicas las ollas de fondos convexos. Por otro lado, las ollas globulares se concentran fundamentalmente en la fase IIIA y III0, no localizándose en la fase IIIB.

A pesar de las variantes anteriores, hay que señalar la existencia de una tipología de ollas que se extiende a lo largo de toda la secuencia, compuesta por ollas ovoides de forma simple o con el cuello marcado (OOV, OOT, OOG, OOC). Esta tipología no sólo ha sido bien constada en Peñalosa, sino que también es muy recurrente a niveles generales en la cultura argárica (Aguayo y Contreras, 1981; Contreras, 1986; Schubart, 2004; Yanes *et al.*, 2020).

Las orzas junto con los cuencos semiesféricos y los vasos carenados son las formas que en mayores proporciones se encuentran a lo largo de todas las fases del poblado. El elevado número de recipientes de almacenaje está relacionado con el desarrollo de mejoras agrícolas durante la Edad del Bronce, que hizo incrementar los excedentes alimentarios y, por lo tanto, la necesidad de almacenamiento de los mismos¹³⁹. Los estudios carpológicos han constatado cereales (fundamentalmente cebada y trigo) como principal fuente de alimentación vegetal en el yacimiento (Peña Chocarro, 2000). Asimismo, algunos investigadores defienden la importancia de producir mayores excedentes de alimento, ya que existirían tributos que pudieron consistir en el

¹³⁹ En otros contextos peninsulares también se ha registrado un incremento de grandes vasijas de almacenaje durante el Bronce Medio (Álvarez *et al.*, 2000-2001).

intercambio de metal por grano (Contreras *et al.*, 1995). Sin embargo, hay que señalar que, en los análisis de residuos realizados en estas vasijas, no sólo se han constatado residuos vegetales, sino también grasas animales, con lo cual las orzas tenían una función polivalente de almacenamiento¹⁴⁰ (García-García, 2018: 733).

Al igual que ocurre con las ollas, los tipos de orzas que se repiten a lo largo de toda la secuencia son aquellas de formas ovoides de cuello marcado y borde abierto (ORB). Hay que señalar que estas formas, además de formar parte de los ajuares domésticos, son las elegidas en contextos funerarios como *pithoi*¹⁴¹. Aunque ésta es la forma más abundante, también se repiten otros tipos de orzas de borde ligeramente entrante (ORE). Las formas globulares (ORY) sólo se encuentran en la fase IIIA y tan sólo un ejemplar en la fase III0. Sin embargo, hay algunas variantes, como son las orzas ovoides de paredes y borde ligeramente abiertos (ORA) que sólo se han localizado en la fase IIIA. Al igual que ocurría con las ollas, las orzas globulares (ORY) se desarrollan fundamentalmente en momentos plenos del poblado, no localizándose en las fases más antiguas. Sin embargo, es normal la convivencia de ambos tipos (ovoides y globulares) en contextos argáricos (Contreras, 1986; Schubart, 2004).

Las orzas carenadas (ORC) se han constatado de forma casi anecdótica en Peñalosa, de las cuales únicamente dos ejemplares han podido ser reconstruidos y otros tres se han catalogado como tal al presentar rasgos morfométricos similares. Las orzas reconstruidas se asocian a la fase IIIA, mientras que otro fragmento de reducidas dimensiones pertenece a la IIIB, por lo que se puede intuir que este tipo de ollas se desarrollan fundamentalmente en plena ocupación del enclave y se extiende hasta momentos más tardíos del mismo.

En cuanto a las cerámicas metalúrgicas, es destacable el hecho de que los crisoles se hayan documentado en todas las fases, lo que evidencia la importante actividad de fundición llevada a cabo en este poblado en todos sus períodos. Sin embargo, aquellos con fondo plano sólo se han localizado en la fase IIIA, al igual que las piezas circulares

¹⁴⁰ En estos casos, las orzas eran impermeabilizadas mediante cera de abeja o miel para facilitar la conservación de alimento durante más tiempo (García-García, 2018: 733).

¹⁴¹ Esta tipología de ollas también se ha documentado en otros enterramientos argáricos (Ayala, 1980; Contreras *et al.*, 1987-88; Schubart, 2004).

perforadas y los moldes¹⁴² únicamente en la fase IIIA y III0. Estos cambios en la tipología pueden deberse a cambios producidos en las formas de producción metalúrgica, aunque estos temas se escapan a los objetivos de esta tesis doctoral y se están tratando de forma pormenorizada en otros trabajos.

Como se puede apreciar, el elenco tipológico analizado comprende formas típicas argáricas, donde abunda la carena media-baja en una amplia tipología cerámica y aparecen formas características de esta cultura como son las copas. En cambio, se encuentran ausentes otros tipos que, aunque en Peñalosa no se han hallado, han sido bien documentados en otros yacimientos de la cultura argárica. Este es el caso de las ollas lenticulares, ya bien reseñadas por los hermanos Siret en yacimientos almerienses (Siret y Siret, 1890), y que también han sido documentadas en el área murciana (Ayala, 1980, Fontenla *et al.*, 2004). Sin embargo, este tipo de formas no se han encontrado hasta la fecha en los ajuares granadinos ni en la zona del Alto Guadalquivir, lo que puede ser indicativo de cierto regionalismo en las producciones cerámicas.

Lo mismo ocurre con los vasos carenados de cuerpo superior prolongado, que sí están presentes en otros yacimientos murcianos o almerienses como en la Bastida de Totana (García López, 1992), La Almoloya (Ayala, 1986) o Fuente Álamo (Schubart, 2004). En Peñalosa son frecuentes los vasos carenados, aunque los cuerpos superiores de estos recipientes no son tan pronunciados, siendo más anchos que altos, asemejándose a las formas del período de El Argar A propuesto por los Siret (Siret y Siret, 1980).

A modo de síntesis, se observa una continuidad en la mayor parte de las formas cerámicas a lo largo de la secuencia cronológica establecida en Peñalosa, aunque hay algunos tipos que pueden variar entre los diferentes períodos, probablemente motivado por la llegada de nuevas influencias externas y/o cambios en los hábitos alimenticios. La amplia variedad de tipos cerámicos durante la fase IIIA puede responder a un aumento demográfico de la población, lo que trae consigo una necesidad de aumentar la producción agrícola y almacenar el excedente resultante. Esto repercute directamente en el incremento de ejemplares cerámicos que permitan

¹⁴² En el caso de los moldes, pudo producirse una sustitución de moldes cerámicos por moldes de piedra, más resistentes a la abrasión.

cubrir las necesidades de almacenamiento, preparación y consumo de alimento. La repetición de las mismas formas cerámicas a lo largo de todo el período de ocupación del yacimiento también guarda relación con la continuidad en las prácticas de cocinado y preparación culinarias a lo largo de toda la secuencia (García-García, 2018: 750). Esto se debe a que, los cambios en el proceso de elaboración de los alimentos conllevarían transformaciones en las formas cerámicas con el fin de adaptarlas a los nuevos hábitos de consumo y no se constatan, o al menos de manera significativa.

La tipología de Peñalosa guarda más relación, a nivel de tipo y variables formales, con la zona del Altiplano granadino y las estribaciones de la vega de Granada que con la zona más oriental del territorio argárico (Almería y Murcia). En el caso particular del área murciana se desarrollan algunas tipologías como los vasos carenados con el cuerpo superior prolongado o las ollas lenticulares no documentados en los yacimientos de la zona occidental. Posiblemente, el Guadiana Menor supuso un paso importante para el control de los filones metalúrgicos de la Alta Andalucía a través de unos asentamientos que se sitúan en estas vías, lo que facilitó el contacto entre los pueblos argáricos situados en esta ruta entre el Alto Guadalquivir y la zona granadina (Aguayo y Contreras, 1981).

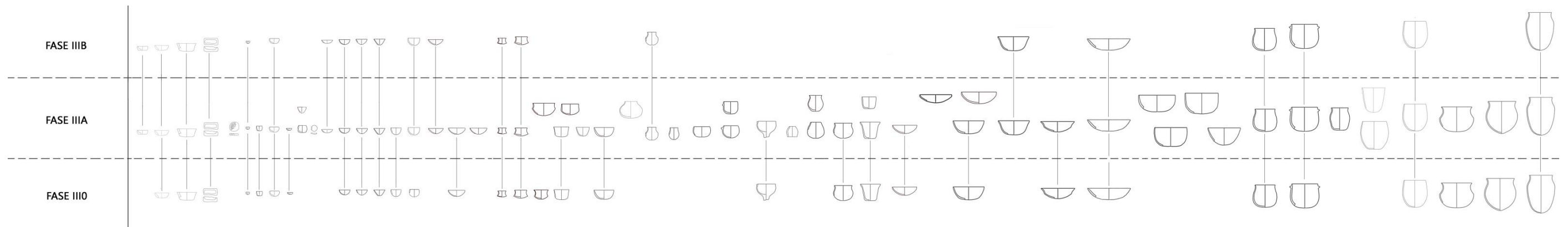


Fig. 235- Evolución de las formas cerámicas por fases cronoculturales.

Evolución de los motivos decorativos en la secuencia de Peñalosa

En el marco cronológico de Peñalosa, las cerámicas con decoración común que muestran decoraciones impresas o incisas en el borde, cordones lisos y mamelones decorativos aparecen en las tres fases cronoculturales definidas en este yacimiento para la Edad del Bronce (IIIB, IIIA y IIIO) (fig. 236). Éstas no sufren cambios estilísticos a lo largo de la secuencia, por lo que pueden formar parte de una tradición alfarera en este poblado¹⁴³. Tan sólo algunos casos se asocian a fases concretas: mamelones de botón y el cordón digitado a la fase IIIA y cinco orzas con decoración acanalada a la fase IIIO. Sin embargo, el bajo número de estos ejemplares hace considerar con cautela su elaboración únicamente en momentos concretos, aunque sí es destacable su reducida presencia en relación con otro tipo de decoraciones.

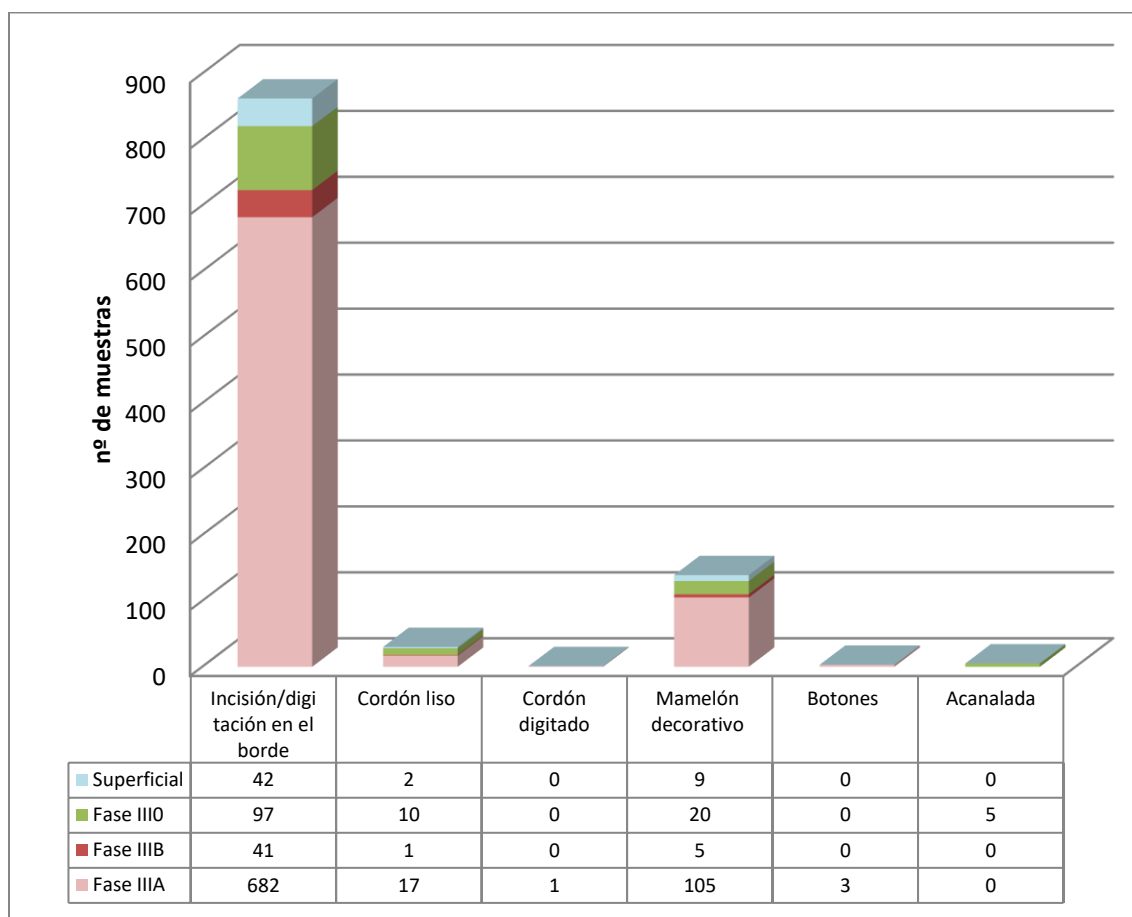


Fig. 236- Distribución de las diferentes decoraciones comunes por fases cronoculturales en Peñalosa.

¹⁴³ Este tipo de decoraciones también han sido documentadas en otros poblados del sur peninsular y en diferentes momentos de la Prehistoria Reciente (Navarrete, 1976; Lizcano *et al.*, 1991-92; Gámiz, 2018; Vico, 2016 Vico *et al.*, 2018a).

Los patrones y técnicas decorativas de las cerámicas protocogotas también se mantienen de forma más o menos lineal a lo largo de la secuencia. A este respecto, las técnicas decorativas que más se repiten son las impresiones cortas, que pueden ubicarse tanto en la carena como en el cuerpo de la cerámica. Éstas pueden aparecer solas o acompañadas de una línea incisa en la parte inferior o insertas en una cenefa de incisiones paralelas. Asimismo, las líneas incisas simples o dobles en zigzag se observan a lo largo de toda la secuencia y pueden ubicarse tanto en el borde, como en el cuerpo o en la carena de la vasija.

Pese a la repetición de los patrones anteriores a lo largo de toda la ocupación de Peñalosa, se observan algunas variaciones entre fases, aunque hay que tener en cuenta que todavía se tiene que profundizar en las excavaciones de los niveles pertenecientes a la fase IIIB y III0. Por ello, en muchos casos la ausencia de algunas decoraciones no tiene por qué indicar una ruptura con las tradiciones precedentes.

A nivel general, se observa una mayor simplicidad de los motivos decorativos en la fase más antigua de la secuencia (IIIB), predominando las líneas simples con impresiones cortas o puntilladas o las incisiones en zigzag (fig. 237). En cambio, en la fase IIIA se identifica una ligera tendencia por alternar diferentes tipos de motivos decorativos, formando una composición algo más compleja que en la fase anterior, como se puede observar en aquellos casos con triángulos incisos que alternan una zona lisa con otra de impresiones a punzón. Asimismo, en esta fase el repertorio decorativo es más amplio y se empiezan a ver algunas imitaciones de la técnica de boquique, características del horizonte Cogotas I aunque sin llegar a aplicar el punto y la raya, dibujando únicamente líneas cortas y muy juntas entre sí (BE-26062). Por último, en la fase III0 se han localizado algunas vasijas que denotan un mayor recargamiento en la parte superior del cuerpo (BE-28508; BE-28497-2), que pueden recibir influencias de fases posteriores donde predomine un mayor protagonismo de la decoración. Sin embargo, la falta de paralelos de este tipo de motivos decorativos sugiere que éstos

puedan formar parte de tradiciones alfareras locales¹⁴⁴, como una variante de decoraciones más estandarizadas.

Pese a las particularidades que puedan existir en el elenco decorativo de Peñalosa, la mayor parte de las vasijas protocogotas de este enclave presentan influencias meseteñas. Esto se aprecia en la repetición de algunos motivos característicos de aquellas zonas, como son los círculos impresos, las líneas de zigzag en el interior del borde, las guirnaldas incisas rellenas con puntillado al exterior o las bandas de impresiones circulares de caña, triángulos incisos jalonados por puntos impresos o las espiguillas (Delibes y Romero, 1992: 234; Abarquero, 1997: 175). Este tipo de decoraciones también están presentes en otros yacimientos argáricos como Fuente Álamo (Schubart y Arteaga, 1986: 292) o Gatas (Turre, Almería) (Castro Martínez *et al.*, 1987, 1991). Sin embargo, en estos casos, las cerámicas protocogotas coinciden con fechas que varían entre el siglo XIV y XIII a.C, indicando cronologías iniciales del mundo Cogotas. En ese sentido, la cerámica de Peñalosa muestra unas fechas más antiguas (aprox. siglo XVIII). Esta temprana cronología permite ubicar a este yacimiento como uno de los centros difusores de Cogotas hacia la zona sureste del territorio argárico.

¹⁴⁴ Algunos motivos decorativos de Cabezo Redondo (Villena, Alicante) han mostrado similitudes con las decoraciones de estas cerámicas, aunque la disposición de éstas es diferente a la de Peñalosa (Soler, 1987: 149, Abarquero, 1997: 167).


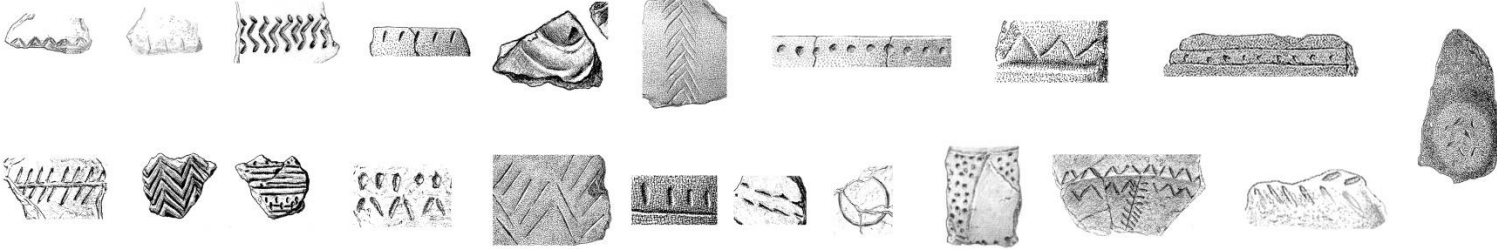

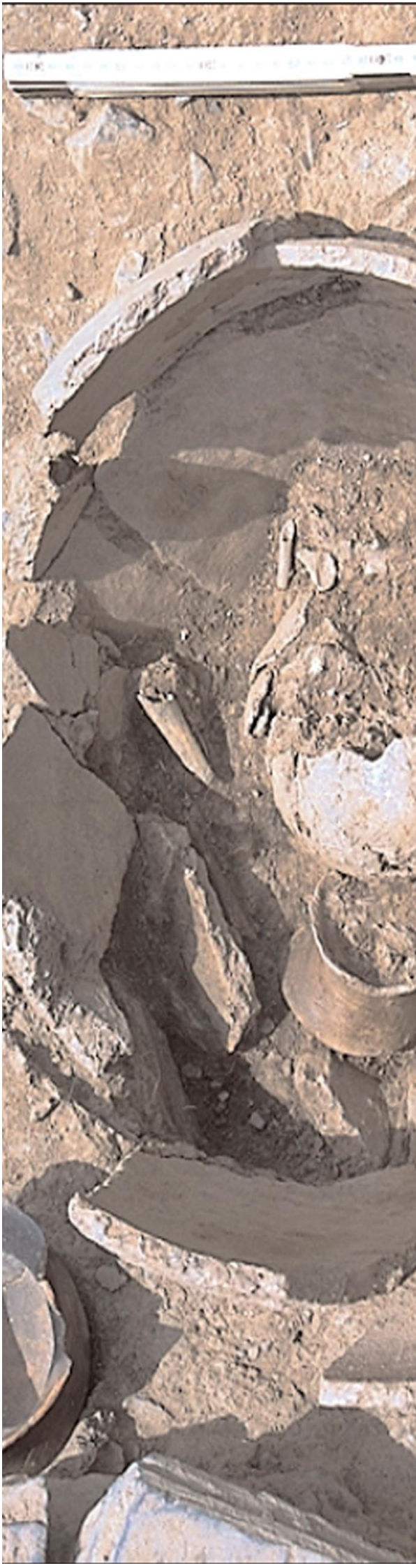
<p>FASE IIIB</p>	
<p>FASE IIIA</p>	
<p>FASE IIIO</p>	

Fig. 237- Motivos decorativos por fases cronoculturales.



**CAPÍTULO X: RELACIÓN DE LOS
CONJUNTOS CERÁMICOS DE
PEÑALOSA CON SUS CONTEXTOS**

El estudio de las cerámicas de Peñalosa y su distribución en el yacimiento puede aportar importante información acerca de las actividades llevadas a cabo en las diversas estructuras y espacios del poblado y, a su vez, del propio uso dado a los recipientes. En este apartado se realizará una valoración entre contextos y cerámicas, atendiendo a dos categorías espaciales: contextos domésticos y funerarios.

Distribución de las formas cerámicas en los contextos domésticos

A continuación, se describirá la distribución de las diferentes tipologías documentadas en Peñalosa en relación con las diferentes Unidades Habitacionales (UH) y las distintas terrazas del yacimiento. Estos datos han sido representados en la fig. 238.

Aunque en todas las unidades habitacionales se han encontrado áreas destinadas a estas actividades, el grueso de las vasijas de consumo, preparación y almacenamiento de alimento se ha localizado en la acrópolis del poblado, especialmente en la estructura X. La mayor concentración de recipientes de consumo en esta UH podría definirla como un área de reunión y comensalidad. También es donde mayor número de copas se ha registrado hasta el momento (3), lo que evidencia la importancia de la exhibición y la riqueza de este espacio. Por otro lado, es la zona más fortificada del poblado, con hasta tres líneas de muralla y donde se ha encontrado uno de los ajueres funerarios más ricos de todo el yacimiento (sepultura 13). Además, en esta zona se observa un incremento del consumo de équidos¹⁴⁵ (García-García, 2018), asociado con determinados estratos sociales argáricos, como ocurre en las partes más elevadas de Cerro de la Encina (Monachil, Granada) (Arribas *et al.*, 1974; Martínez Fernández y Afonso, 2003). De todo ello se infiere que esta vivienda pudo ser habitada por alguna familia de especial relevancia en Peñalosa. Estos datos guardarían relación con otros yacimientos argáricos cuyas acrópolis, al igual que en Peñalosa, se encuentran bien cerradas y fortificadas¹⁴⁶, y cuya monumentalidad ha llevado a considerarlas como una especie de templos-palacios-almacenes (Arteaga, 2000). Pese a que esta área pudiera

¹⁴⁵ La presencia de caballo se localiza tanto en contextos domésticos como funerarios, al contrario que ocurre en los yacimientos del área murciana, como la Almoloya o la Bastida, donde únicamente se han registrado en áreas domésticas (Andúgar *et al.*, 2021). Además, en estos yacimientos este ejemplar no resulta tan frecuente como ocurre con el registro faunístico de Peñalosa.

¹⁴⁶ Esto ocurre con el caso de Fuente Álamo (Arteaga, 2000).

habitarse por una clase noble y dirigente, no toda la riqueza se centralizaba aquí, pues en el resto de terrazas también se han constatado otras sepulturas con ajuares que denotan gran opulencia, los cuales describiremos más adelante. Esto puede sugerir la existencia de individuos que se encargaran del control de cada una de las zonas del poblado, especialmente en lo relacionado con las actividades productivas, como ya indicaron otros autores como Cámara y Molina (2011).

El grueso de los vasitos de pequeño tamaño también se encuentra en la UH X, que concentra el 34.88 % del total de estas formas. Todas éstas fueron halladas en contextos domésticos, salvo una que fue insertada en la tumba 31, donde se enterró a un individuo infantil. El análisis de residuos orgánicos de estos vasitos, considerados como juguetes o como parte de un proceso de aprendizaje, pone de manifiesto que el contenido en grasas vegetales, animales y en ceras de abeja de los mismos se asemeja al de las vasijas de mayor tamaño¹⁴⁷ (García-García, 2018). No se descarta que, junto a la producción cerámica, se incluya en este aprendizaje el proceso de elaboración de los alimentos, pues este conocimiento también jugará una parte importante en la estrategia de producción cerámica al comprender qué formas y rasgos tecnológicos favorecen la óptima preparación, almacenamiento y consumición de los alimentos.

En esta misma estructura se han encontrado las dos únicas piezas circulares perforadas que, aunque aún no ha podido determinarse de manera clara su función, pudieran estar relacionadas con actividades metalúrgicas (Contreras, 2000). El hallazgo de estas piezas en la UH X puede relacionarse con algún tipo de proceso metalúrgico que sólo se llevara a cabo en esta zona, lo que le confiere a esta estructura mayor notoriedad dentro de la cadena de producción de metal en el enclave. Sin embargo, es necesaria una investigación más pormenorizada sobre la funcionalidad de este tipo de cerámicas que permita concretar su uso.

Dejando a un lado la excepcionalidad de la estructura X, hay que señalar que la mayor parte de los tipos cerámicos se han registrado en todas las terrazas en mayor o menor medida. Sin embargo, hay que realizar algunas apreciaciones acerca de la distribución

¹⁴⁷ En algunos casos, incluso, se ha detectado la impermeabilización de las paredes de estas vasijas mediante resinas coníferas (García-García, 2018).

de estas vasijas en los distintos niveles que componen el yacimiento, así como de casos muy excepcionales localizados en áreas concretas.

Los cuencos son la tipología más extendida en todo el poblado, aunque aquellos de casquete esférico y tendencia parabólica (subtipo 10c) se han documentado únicamente en la estructura VII. Para la fabricación de estos cuencos se ha empleado una tecnología de baja calidad en relación con el resto de cuencos que conforman esta estructura, incluso un caso (BE-6268-8) presenta temperaturas bajas de cocción, aunque sus formas han sido bien definidas. Estos cuencos han podido ser manufacturados por productores que se encuentran en una fase intermedia de aprendizaje, los cuales han conseguido el control de la forma, aunque no de la técnica.

En la Terraza Superior y Media se observa la presencia de platos carenados en detrimento de platos de forma simple. Por el contrario, en la Terraza Inferior ocurre el fenómeno inverso, los platos simples se encuentran presentes mientras que los platos carenados no. Pese a que *a priori* este fenómeno pudiera indicar diferencias tipológicas de estos platos asociadas a determinadas zonas del poblado, en la acrópolis se observa una convivencia entre ambos tipos, lo que dificulta en este caso poder establecer esa relación. Además, en la Terraza Inferior aparece una tipología muy similar a los platos carenados (Tipo 42) en cuanto a forma, aunque por sus reducidas dimensiones, han sido catalogados como cuencos (Tipo 43). Estos cuencos, al contrario que ocurría con los platos carenados, no han sido testimoniados en la Terraza Inferior y Media, pese a que no se descarta la existencia de otros ejemplares en estas zonas al existir algunos fragmentos amorfos con características similares.

Las paletas únicamente se han constatado en la Terraza Inferior. Esta tipología ha sido poco documentada en la Cultura del Argar y su forma puede ser una reminiscencia de los cucharones identificados en yacimientos de la Edad del Cobre y del Neolítico del sureste peninsular, aunque los de estos períodos son más profundos (Vico *et al.*, 2018a; Gámiz, 2018).

Asimismo, las copas asociadas generalmente con riqueza y prestigio en esta cultura (Molina, 1983; Lull y Estévez, 1986), únicamente han sido halladas en la zona de la Acrópolis y en la Terraza Inferior. Siguiendo el modelo social propuesto para Peñalosa

(Contreras, 2000), estas copas se asociarían a las clases altas del yacimiento y a la clase guerrera.

Las únicas botellas adscritas a contextos domésticos también se localizan en la Acrópolis, concretamente en la estructura XVI, y en la casa I de la Terraza Inferior. El resto pertenecen a los ajuares funerarios de las sepulturas 6, 22 y 24, situadas en la Terraza Inferior. La estructura XVI aparece adosada a la UH X, hasta tal punto que en un principio se consideró como parte de esta estructura, denominándola originariamente como Xm (García-García, 2018). En esta zona se concentraron las únicas botellas localizadas en la acrópolis, no habiéndose registrado en la destacada UH X. De la Terraza Inferior resulta complicado extraer información, pues la estructura donde se encontró la botella (UH I) se encontraba muy alterada por la erosión del Pantano (Contreras, 2000). La agrupación de estos recipientes en puntos tan concretos puede sugerir que estos espacios estuvieran destinados a la preparación y/o al almacenamiento de un tipo de bebida concreto que fuera vertido en las botellas¹⁴⁸. Se ha constatado la presencia de grasas vegetales y elementos cerosos en estas vasijas, aunque no se puede determinar con exactitud el tipo de vegetal que contuvo (García-García, 2018).

Las fuentes, tanto carenadas como simples, se han localizado en todas las terrazas, especialmente en la Acrópolis y en la Terraza Media. Las fuentes argáricas, así como las cazuelas, no son tan abundantes ni variadas como en períodos precedentes, especialmente el calcolítico (Arribas y Molina, 1979), donde se presupone que habría un consumo comunal del alimento. En la cultura argárica estas formas posiblemente se utilizarían como intermediario entre la zona de elaboración del alimento y la zona de servicio del mismo, donde se distribuiría en recipientes de consumo individual.

Por otro lado, es destacable que el número de orzas descienda considerablemente en la Terraza Superior del poblado, coincidiendo con un incremento notable de las vasijas metalúrgicas. Esto podría indicar que la zona de almacenamiento de alimento estuviera especialmente reservada para la acrópolis y la Terraza Inferior, mientras que

¹⁴⁸ La forma tan cerrada del cuello de las botellas es ideal para contener alimentos líquidos o semisólidos, aunque poco servirían para en la elaboración o manufactura del alimento debido al difícil acceso al interior de la vasija.

en la Terraza Superior las actividades llevadas a cabo fueran fundamentalmente las metalúrgicas. El almacenamiento de alimento en la Terraza Inferior ha sido corroborado en el registro arqueológico por la gran cantidad de grano hallado en las estructuras IIc y IIIc, donde también se ha localizado un silo excavado en la roca¹⁴⁹ (Contreras y Cámara, 2000: 279). En el CE IVa también se han constatado lugares de molienda. En la acrópolis, el almacenamiento de alimento se ha concentrado especialmente en la UH X. Sin embargo, en la Terraza Media estas actividades descienden, estando prácticamente ausentes en la casa V donde, en cambio, se ha documentado una importante densidad de vasijas metalúrgicas. Estos datos sugieren que este espacio se destinó principalmente a actividades relacionadas con la producción de elementos metálicos, aunque, como se ha comentado en otros apartados, no es la única área del poblado destinada a estos fines, siendo en la Terraza Superior donde más vasijas de este tipo se han hallado.

La elevada cantidad de ollas en las estructuras pone de manifiesto que la preparación de alimentos se realiza en el interior de las casas, aunque sólo en algunos casos se han documentado los hogares en los cuales se llevaría a cabo la transformación de alimentos, como es el caso de los CE VIg, Xb y VIh (Contreras y Cámara, 2000). Algunas de estas ollas presentan signos de exposición directa al fuego, por lo que este tipo de recipientes se ubicarían directamente sobre las ascuas, sin utilizar soportes que sirviernan de intermediarios (Alarcón, 2010).

También resulta de interés que en las áreas donde más recipientes metalúrgicos se han contabilizado, son donde mayor cantidad de vasos carenados se concentran. Esta tipología, al contrario que ocurre con el resto de vasos de consumo, no es mayoritaria en la zona de la Acrópolis. Por el contrario, las mayores proporciones de estos vasos se concentran en la Terraza Superior, coincidiendo con áreas de mayor actividad metalúrgica. La explicación a este fenómeno es compleja, aunque se puede plantear como hipótesis una relación entre estos vasos y las actividades metalúrgicas, quizás simbólica o asociada a determinados sectores sociales de Peñalosa. Algo similar

¹⁴⁹ Estos datos también contrastan con el análisis de contenidos realizado en esta terraza, donde se ha observado una mayor concentración de grasas vegetales (García-García, 2018).

ocurría en el caso de las vasijas protocogotas, también asociadas a zonas de actividades metalúrgicas, como se señaló en el capítulo dedicado a la decoración.

La única quesera que ha podido ser reconstruida se adscribe a la Terraza Inferior, aunque se han encontrado otros fragmentos amorfos también perforados que podrían corresponder con esta tipología y que se han localizado en la Terraza Media y en la ladera Oeste. A estos recipientes se les ha aplicado en la superficie interna un recubrimiento de cera, aunque en los análisis de residuos no se han constatado restos que sugieran contenidos lácteos en su interior (García-García, 2018). En cambio, un cuenco de la sepultura 2 (BE-3075-1) hallado en la misma zona donde se encontraron varios fragmentos de queseras, ha demostrado contener grasas lácteas de rumiante. Estos datos concuerdan con los análisis de oligoelementos que relacionan a uno de sus muertos con la ingesta de productos lácteos (García-García, 2018). Por lo tanto, no se descarta que estos recipientes pudieran servir para la elaboración de derivados de la leche, como sugieren algunos estudios (Roffet-Salque *et al.*, 2013).

Por último, los lebrillos y las cazuelas se han constatado en la Terrazas Inferior y Superior. La concentración de estos elementos en estas zonas puede indicar técnicas culinarias específicas asignadas a estas terrazas. Algunas de estas formas han sido localizadas junto a molinos y restos de molienda, por lo que en un primer momento pueden relacionarse con el procesado de alimento vegetal, como puede ser la elaboración de pan. Sin embargo, el análisis de contenidos ha dado como resultado la presencia tanto de grasas vegetales como animales (García-García, 2018), por lo que pudieron tener una función polivalente, sirviendo incluso en forma de fuente para servir el alimento o quizás como contenedor de estofados o guisos.

A modo de síntesis, se puede decir que la mayor parte de los grandes grupos tipológicos están representados en todas las terrazas de Peñalosa. Sin embargo, hay algunas formas (cazuelas, lebrillos, copas, etc.) que han sido localizadas en determinadas zonas del poblado y que pueden indicar el desarrollo de actividades específicas en espacios concretos. En este sentido, hay que destacar la Acrópolis como posible zona de reunión y comensalidad, la Terraza Superior y Media como zona de concentración de las actividades metalúrgicas y la Terraza Inferior como zona de

mayor almacenamiento y procesado de alimento. Pese a esto, no hay olvidar que todas las unidades tienden a ser polifuncionales.

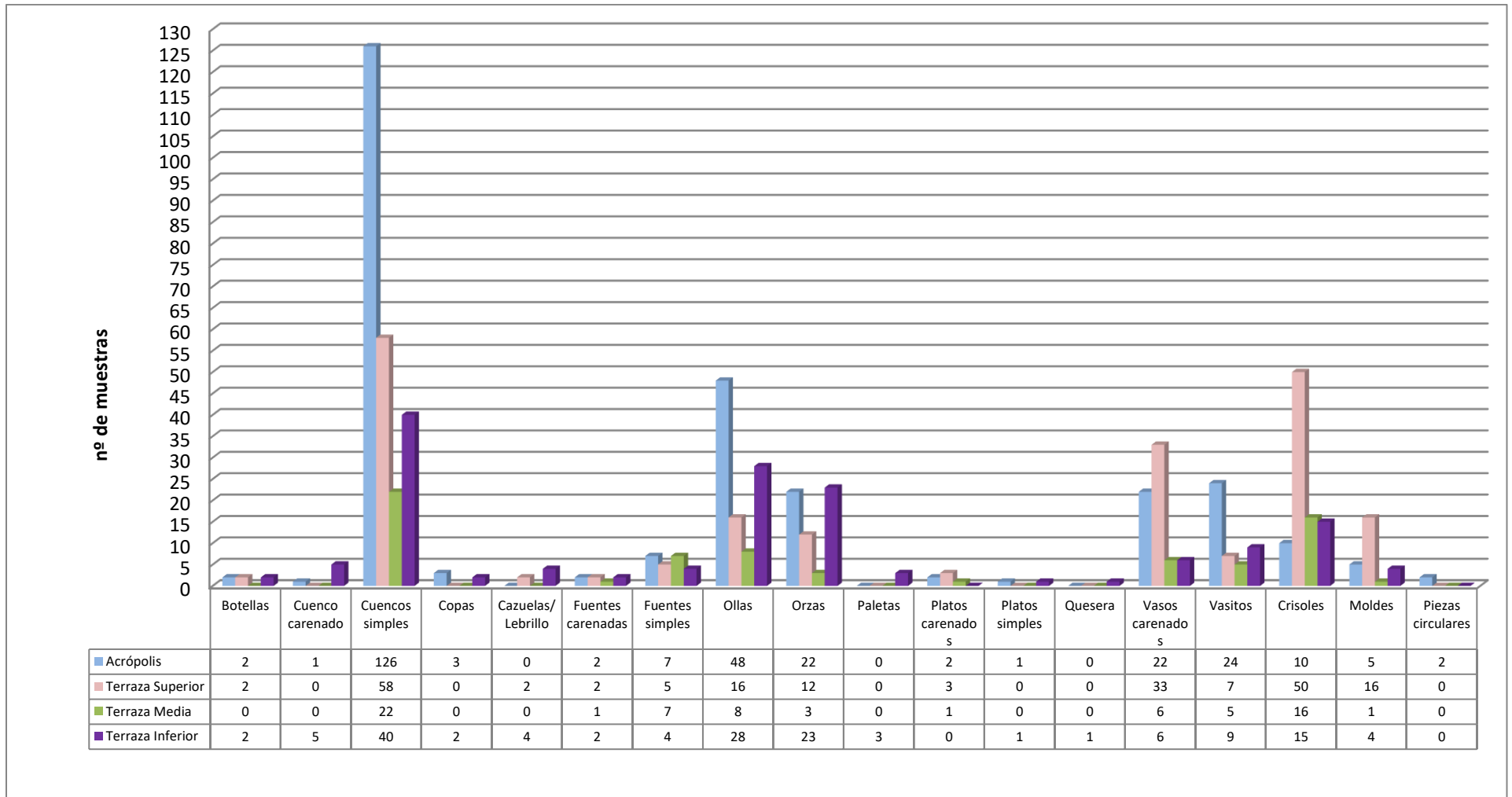


Fig. 238 – Número de muestras de las diferentes tipologías distribuidas en las diferentes terrazas que conforman Peñalosa.

Distribución de las Fábricas en los contextos domésticos

Como se puede observar en la fig. 239, las Fábricas mayoritarias y más representativas de las producciones cerámicas de Peñalosa se encuentran en todas las terrazas de este poblado (Fábricas 1, 2, 3 y 4). De esto se deduce que no se asocian con determinados estratos del poblado o familias concretas, insinuando más bien una fabricación única y un posterior reparto de las vasijas. Sólo en algunas producciones más minoritarias (Fábrica 5, 6 y 7), la elevada pericia técnica y el reducido número de ejemplares en relación con el resto de Fábricas mayoritarias plantean dos hipótesis. Por un lado, que este tipo de vasijas se estén fabricando por unos pocos artesanos con un grado de especialización alto; por otro lado, que estas vasijas se realicen sólo para momentos concretos o para determinados individuos, pues la delicadeza en la elaboración de estas cerámicas requiere de mayor tiempo de elaboración en comparación con el resto de producciones no tan finas.

Pese a lo anterior, se aprecian ligeras variaciones en el número de vasijas por Fábrica en las distintas terrazas que pueden justificarse por determinados usos de los espacios.

En la Acrópolis y en la Terraza Inferior se observa un predominio de la Fábrica 4, que se caracteriza principalmente por una compactación media de las pastas cerámicas. Recordemos que son dos zonas donde hay una intensificación del almacenamiento y cocinado de alimento en comparación con el resto de zonas del poblado. Como se observó en el estudio tecnológico, los recipientes destinados a estas actividades tienden a reducir su compacidad, entre otros motivos, por el propio tamaño de la vasija¹⁵⁰. Asimismo, las cerámicas de atmósfera reductora (Fábrica 7), se encuentran en mayores proporciones en estas terrazas, donde se localizó el grueso de las vasijas destinadas a consumo. También destacan en estas casas recipientes de las Fábricas 5 y 6, donde se observa la utilización de unas arcillas ricas en Fe y atmósferas predominantemente oxidantes. Éstas, al igual que las vasijas de la Fábrica 7, denotan una mayor pericia técnica por la propia complejidad de la selección del área de extracción y la aplicación de una atmósfera oxidante en prácticamente toda la cocción.

¹⁵⁰ En los estudios cerámicos realizados en la Motilla del Azuer también se produce este fenómeno (Fernández Martín, 2010, 2011).

Esto puede indicar, una vez más, la especial necesidad en estas zonas por mostrar una vajilla con unas llamativas cualidades estéticas y formales, empleándolas como un símbolo de ostentación y expresión social.

En cambio, en la Terraza Superior y en la Terraza Media, las producciones predominantes son las de la Fábrica 2, que muestran pastas de mayor compacidad. En estas terrazas, se detectó una especial concentración de vasijas decoradas y formas carenadas. Del mismo modo, es significativo el número de vasijas destinadas a las actividades metalúrgicas. La explicación a estas diferencias productivas entre áreas resulta compleja a partir de la distribución irregular de las vasijas en el poblado, aunque con los resultados obtenidos podría decirse que a las áreas metalúrgicas se asocian cerámicas con una tecnología de producción más cuidada. Como hipótesis de partida, se puede sugerir una importante valoración de las actividades metalúrgicas y de los artesanos que llevan a cabo estas labores, pues este proceso conlleva un aprendizaje costoso y unos conocimientos elevados, a los cuales posiblemente no todo el mundo accedería. Asimismo, no hay que olvidar que la actividad económica principal en Peñalosa es la metalúrgica, por lo que es importante cuidar y ensalzar a la figura del herrero.

Por otro lado, las vasijas consideradas como foráneas (Fábricas 9 y 11) se ubican en las zonas más altas del poblado. Las vasijas con presencia de anfíboles (Fábrica 9) se concentraron especialmente en la zona de la Acrópolis, interpretada como una posible zona de reunión y comensalidad. Este dato resulta de interés, pues esta estructura también pudo servir como centro receptor o de hospitalidad de contactos exteriores, en cuyas relaciones o transacciones, y meramente a modo de hipótesis, los visitantes pudieron agasajar a las clases dirigentes del poblado mediante alimentos, objetos de valor o incluso, con los propios recipientes. En la Terraza Superior también se ha encontrado este tipo de vasijas, aunque siendo una zona con una amplia actividad metalúrgica, éstas también pudieron servir para el traslado de determinados minerales u objetos metálicos ya transformados. Incluso, se pudieron intercambiar alimentos por elementos metálicos. En esta misma terraza se han encontrado las dos cerámicas de naturaleza calcárea (Fábrica 11). Sin embargo, son hipótesis que deberán de ser

contrastadas en futuros trabajos con nuevas aportaciones acerca del influjo de intercambios de materiales en el Argar en la zona del Alto Guadalquivir y en la organización y estructuración social, económica y política de este poblado.

Otras fábricas minoritarias (Fábricas 8, 10, 12, 13, 15), donde se han empleado distintos tipos de desgrasantes (esquisto, chamota, estiércol) también han tenido su mayor exponente en la Acrópolis y en la Terraza Superior. Hay que recordar que es en estas zonas donde la ocupación ha sido más prolongada a lo largo del tiempo, donde más cantidad de estructuras se han documentado y mayores son las dimensiones de éstas y, por lo tanto, mayor será la variabilidad de la producción cerámica a registrar.

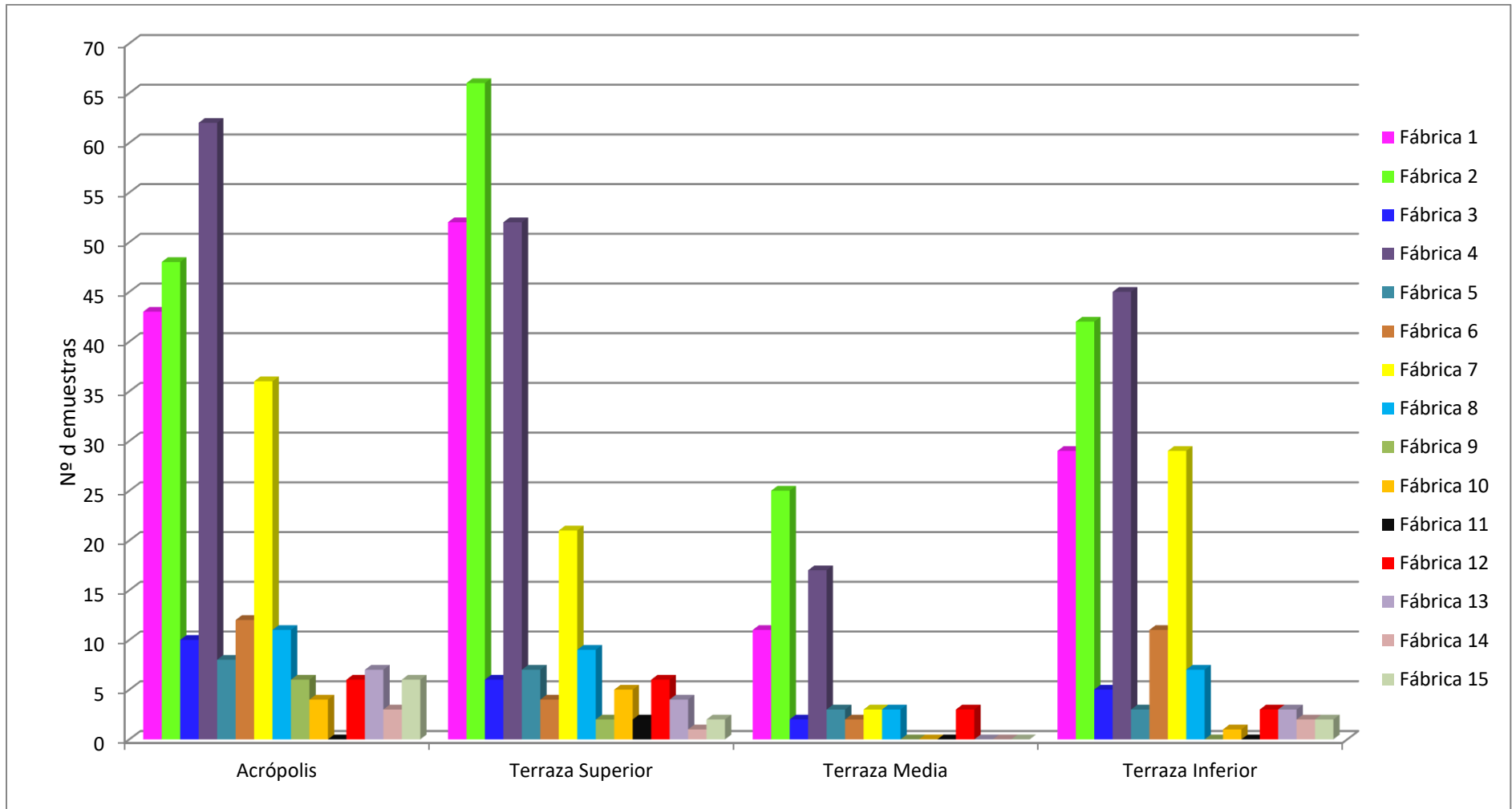


Fig. 239- Distribución de las diferentes Fábricas en las diferentes Terrazas de Peñalosa.

Distribución de las formas cerámicas en los contextos funerarios

Las principales formas halladas en los ajuares funerarios son aquellas relacionadas con el consumo de alimento y sólo las ollas representan al grupo de vasijas destinadas a la preparación del mismo. En el gráfico de la fig. 240 se observa cómo el grueso de las vasijas funerarias y en general, la mayor parte de las tumbas se localizan en la Terraza Superior, cuyos ajuares lo componen cuencos simples, vasos carenados, ollas y/o botellas. Sin embargo, en esta zona no se han documentado algunos recipientes como cuencos carenados, copas o vasitos de muy pequeño tamaño. En la acrópolis tampoco se han hallado estas formas, mostrando en este nivel ajuares cerámicos parecidos a los de la Terraza Superior, aunque con ausencia de botellas. Por último, la Terraza Media es la que menos sepulturas ha registrado y, por lo tanto, la que menos ajuares cerámicos contiene. En este caso, las únicas tumbas que han presentado ajuar (3 y 7) han mostrado conjuntos cerámicos pobres, formados únicamente por una olla ovoide en el primer caso y un cuenco simple en el segundo.

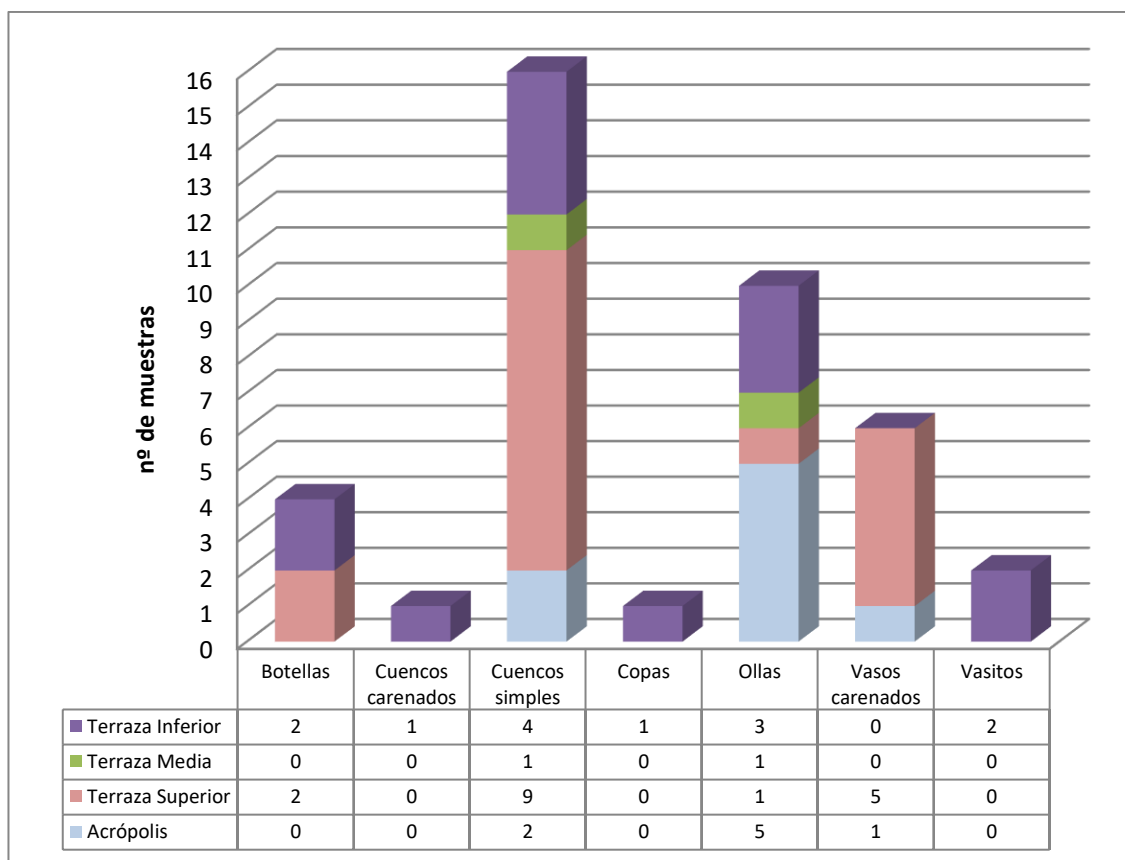


Fig. 240- Distribución y número de formas cerámicas funerarias por Terrazas.

A partir de las cerámicas de las sepulturas es difícil asociar estratos sociales con la ocupación de terrazas concretas, pues se observa una distribución anárquica de la cerámica. Sin embargo, en la Acrópolis (sepulturas 13 y 21), en la Terraza Superior (sepulturas 2 y 24), en la Terraza Media (sepultura 7) y en la Terraza Inferior (sepulturas 6 y 9) se aprecian determinados casos con ajuares ricos en elementos metálicos, abalorios y con presencia ocasional de formas cerámicas consideradas de prestigio, como son las copas. La concentración de riqueza en determinadas sepulturas en cada una de las terrazas y las diferencias de ajuar con respecto a otras sepulturas más pobres¹⁵¹ induce a pensar, como se ha comentado anteriormente, en el control por parte de determinados individuos de cada una de las zonas del poblado (Cámara y Molina, 2011). Los ajuares que componen las sepulturas de Peñalosa han sido descritos en la tab. 31. A continuación, se destacarán aquellos más relevantes en cada terraza y que permitirán establecer un discurso en torno a la distribución de los bienes en Peñalosa.

En la Terraza Inferior, es destacable la tumba 9 (UH III), donde se encontraron dos cuencos y una olla con unas superficies bruñidas y muy llamativas estéticamente y un puñal de tres remaches, todo ello asociado a una mujer de edad adulta. Junto a ésta se disponían dos tumbas infantiles (15a y 15b). Muy similar a la tumba 9 es la tumba 6 (UH IV), la cual también demostró un conjunto cerámico formado por un vasito, una botella y una copa y otro puñal de dos remaches.

En la Acrópolis, destacan elementos del ajuar de dos sepulturas, como es el caso del arete de oro hallado en la tumba 13 (GE X) y los brazaletes, anillos de plata y arete de oro de la tumba 21 (GE XVIII). Como se ha comentado anteriormente, esta terraza sobresale por la elevada cantidad de elementos de consumo, de lo que se desprende un empleo como zona de reunión. En este sentido, la riqueza del ajuar de esta área junto a los datos proporcionados en la zona de habitación, pueden hacer plantear la hipótesis de que aquí se situaran estratos sociales de especial importancia en

¹⁵¹ Las sepulturas sin ajuar o más pobres podrían asociarse a una capa social explotada (Lull *et al.*, 2016).

Peñalosa¹⁵², en torno a las cuales se creará una ceremonia de comensalidad, banquetes o se celebrarán determinados rituales.

En la Terraza Superior, destaca la sepultura 24 (UH VII) que presenta como elemento más destacado un puñal con remaches y la sepultura 2 (UH XI) un puñal con escotadura y una lezna. El contenido de estas sepulturas es similar al de las tumbas 9 y 6 de la Terraza Inferior. Sin embargo, las ofrendas cerámicas no denotan especial riqueza en los enterramientos de la Terraza Superior, reduciéndose a una olla y un cuenco de forma simple. Como se puede apreciar, las vasijas no mantienen una misma tipología para las sepulturas consideradas de mayor prestigio.

Por último, en la Terraza Media, destaca la sepultura 7 (UH VI) donde únicamente se encontró un cuenco semiesférico de borde entrante, aunque el resto del ajuar se compone de adornos de plata, un alfiler y un puñal de dos remaches. Además, en esta tumba se registró una considerable cantidad de ofrendas cárnicas (Contreras *et al.*, 1995).

A modo de síntesis, la distribución desigual de las formas cerámicas en las sepulturas, especialmente en aquellas de mayor opulencia, sugiere que estos elementos, en cuanto a formas, no actúan como indicadores de diferencias sociales. Para ello, hay que tener en cuenta otros objetos del ajuar como son los elementos metálicos y adornos, así como las características fisiológicas de los inhumados y el tipo de enterramiento¹⁵³ (Contreras *et al.*, 1991c, 1993b; Contreras *et al.*, 2000). Al respecto, en la sepultura 13 ubicada en la Acrópolis, la presencia de elementos como un anillo de oro y armas, así como el bajo deterioro de los huesos de los inhumados en relación con los de otros y su ubicación junto a la fortificación, ha conducido a asociarla con

¹⁵² En la Almoloya también se constató en la tumba 38 un ajuar de gran riqueza que condujo a los investigadores a considerarla como “tumba principesca” (Lull *et al.*, 2016). En esta tumba se inhumó una mujer, al igual que en la sepultura 13 de Peñalosa, aunque con la salvedad de que en Peñalosa no se ha encontrado una diadema que permita adscribirla a ese principado, aunque sí como parte de una clase dirigente dentro del poblado.

¹⁵³ En la parte inferior del poblado se observa que las sepulturas se realizan en bancos o cistas revestidos de pizarra y están situados en las propias áreas de actividad, donde se desarrollan otras actividades. En cambio, en la parte superior las sepulturas se realizan en los pasillos o se crean espacios creados para tal fin (Contreras *et al.*, 1991c, 1993b, 2000). En estos últimos espacios también se tiene constancia del enterramiento de individuos con determinadas patologías y embutidos en los muros que indican que pudieron haber trabajado como “siervos”.

elementos sociales de poder¹⁵⁴ (Contreras *et al.*, 2000: 312). Todo lo anterior llevó a estos investigadores a diferenciar entre la zona de la Acrópolis donde se ubicarían las élites y una Terraza Inferior donde se emplazarían las clases guerreras.

En la línea del anterior discurso, los puñales adquieren un importante papel en las sepulturas como símbolo de pertenencia a la comunidad (Cámara, 2001; Lull *et al.*, 2010a, 2011) y la disposición de los remaches y la longitud del arma pueden indicar la posición social (Cámara y Molina, 2011). Estos elementos de autoridad han sido inaccesibles para determinados individuos, por lo que puede ser signo del grado de coerción al que llegó la sociedad argárica (Lull *et al.*, 2010). Los puñales han sido hallados en todas las Terrazas, aunque sólo en algunas sepulturas. Éstos se han localizado en la Terraza Inferior en las sepulturas 9 y 6, en la Terraza Media en la sepultura 7, en la Terraza Superior en las sepulturas 2 y 24 y en la Acrópolis en las sepulturas 13, 18 y 31. Esta asociación de los puñales con determinadas sepulturas también podría guardar relación con la hipótesis anteriormente mencionada acerca del control de los diferentes espacios del poblado por determinados individuos, pues cada zona muestra algunas sepulturas con estos elementos y otras donde se encuentran ausentes, independientemente del sexo y la edad del individuo.

En las sepulturas, la cerámica enterrada con el difunto juega un papel simbólico importante. Sin embargo, no en todos los espacios se han localizado cerámicas ni otros elementos de ajuar. Este tipo de sepulturas suelen compartir espacio con otras de mayor riqueza. La distinción en la composición de los ajuares en el yacimiento de Peñalosa ha sido interpretada por los investigadores como reflejo de una diferenciación social existente, donde los “siervos” se entierran junto con las “clases más nobles”¹⁵⁵ (Contreras *et al.*, 1995).

Además, hay determinados espacios del poblado donde no se han producido inhumaciones, especialmente en aquellas zonas de las Terrazas Media y Superior de la

¹⁵⁴ Este tipo de enterramiento también se ha constatado en otros yacimientos como Cerro de la Encina (Molina, 1983) y en Cuesta del Negro.

¹⁵⁵ También se han observado diferencias paleopatológicas entre los diferentes cuerpos de la necrópolis que ha llevado a establecer diferencias de clases en base a la dureza del trabajo realizado (Contreras *et al.* 1995; Cámara y Molina, 2011).

ladera norte muy restringidas a las actividades metalúrgicas. También hay que señalar que no toda la población accedería al enterramiento al interior del poblado, ya que las tumbas excavadas hasta la fecha pueden considerarse escasas en relación con la superficie excavada¹⁵⁶ (Chapman, 1991; Contreras *et al.*, 1995).

Por último, en aquellos casos que presentan ajuar donde ha podido identificarse la edad y el sexo de los difuntos, no se observa una gran diferencia entre los ajuares cerámicos. Tan sólo destaca la sepultura 6, donde se encontró el único ajuar compuesto por una copa, asociado a un individuo adulto masculino. Asimismo, a esta misma persona se le vincula un puñal de dos remaches de cobre, lo que hace plantear la hipótesis de que se trate de la tumba de un guerrero muy notable en Peñalosa.

¹⁵⁶ Esta hipótesis se plantea en relación con la población calculada en función de las dimensiones del poblado, las casas y la duración estimada de ocupación (Lull *et al.*, 2011: 399).

Sepultura	Localización	Cerámica ¹⁵⁷	Piedra	Metal	Individuos	Restos faunísticos	Tipo de tumba
1	UH VII	CPP, OOC		Pun	M (1), F (1)		Cs
2	UH XI	CES, VCY		Le, Pu	M (2), F (1)		Cs
3	UH VII	OOV			M (1)	Sí	Ba
4	UH VII	CSE, VCY, VCV			Ind (2)		Pt
5	UH VII	CSE, VCY	CC	Pun	Ind (1)		Cs
6	UH IV	BGR, CPA, VFC (2)		Pu	M (1)	Sí	Cs
7	UH VI	CSL		Alf, Pu, AP	M-Ado (1), M-Ad (1), F-Ad (1)	Sí	EMP
8	UH VI						IND
9	UH III	OGM, CPP, CSE		Pun, Pu, PL	F-Adu (1)		Cs
10	UH VII		Ind, Bo		M-Ad (1)	Sí	FRL
11	UH III				Ind (1)	Sí	Cs
12	LW		Sx	PF	M-Ad (1)	Sí	Cs
13	UH X	OOX		Pu, Pun, AO	F-Ad (1), Inf (1)	Sí	Cs
14	CE VII				Inf (1)		IND
15a	UH III	OPV			Inf (1)		Pt
15b	UH III	CCA, CSP	Sx, Cu		Inf (1)		Ur
16	UH IV	CSP, OOV			M-Ad (1)		Cs
17	UH VI				M-Ad (1)	Sí	Ind
18	UH X	OGM		Pu	Ind (1)	Sí	Cs
19	UH IX				Inf (1)	Sí	Cs
20	UH IX				Inf (1)	Sí	CoA
21	UH XVIII	CSE	CC	Pun, AO, AP	Inf (1), Ad (1)	Sí	Cs
22	UH VII	BPC, CSE			Inf (1)	Sí	Cs
23	UH VII	BPC			Inf (1)		Pt
24	UH VII	BGR		Pu	Ind(1)	Sí	Cs
25	UH VII	CSE (2), VCY		EMI	AD (1)	Sí	Cs

¹⁵⁷ Estos códigos se indicaron en las páginas 69-72.

26	UH VII		EMI	Inf (1)	Sí	PtC
27	UH X			M-Ad (1)	Sí	SO
28	UH IX	CSE (3)		Ind (1)	Sí	CoA
29	UH IX	OOV	1 Pun	Ju (1)	Sí	CoA
30	UH X			F-Ado (1)		CoA
31	UH X	VFC	Pu	Inf (1)	Sí	Pt
32	UH X	OGE			Sí	Cs

Tab.31- Características de las sepulturas del poblado de Peñalosa y la tipología de los ajuares que las componen. M (Masculino); F (Femenino); Inf (Infantil); Ado (Adolescente); Ad (Adulto); Ju (Juvenil); Pu (puñal), Pun (Punzón), EMI (Elemento de Metal Indeterminado); AO (Adornos de Oro) AP (Adornos de Plata); PF (Punta de Flecha); Pl (placa); Alf (Alfiler); Le (Lezna); Bo (Botón), Sx (Sílex); CC (Cuentas de Collar); Cu (Cuchillo); Cs (Cista); Pt (Pithos); SO (Sobre el suelo de Ocupación); Ur (Urna); PtC (Pithos dentro de una Cista); CoA (Covacha Artificial); Ba (Banco); EMP (Estructura de Mampostería cubierta con Pizarra); FRL (Fosa Revestida de Lajas); Ind (Indeterminado).

Relación tipológica entre contextos funerarios y domésticos

La relación entre los ajuares de contextos domésticos y funerarios ha suscitado especial interés entre los investigadores de la cultura argárica. La fabricación de unos tipos cerámicos concretos para las sepulturas conlleva una diferenciación en la producción entre ambos ambientes y ello comporta una mayor o menor especialización en la producción, además de otorgarle un especial simbolismo a estas cerámicas (Albero y Aranda, 2014).

En la línea de lo mencionado en el párrafo anterior, algunas investigaciones defendían que los elementos cerámicos localizados en las tumbas de Peñalosa presentan escasas similitudes con los recuperados en las habitaciones¹⁵⁸ (Contreras, 2000: 299), aunque el estudio aquí efectuado demuestra todo lo contrario. Las formas de contextos domésticos y funerarios muestran muchas similitudes entre sí, repitiéndose en la mayor parte de los casos las mismas formas en ambos ambientes (fig. 241). Incluso, cerámicas como las copas y las botellas, muy ligadas a las sepulturas en el mundo argárico en algunos trabajos (Molina y Pareja, 1975; Schubart, 1975; Contreras, 2000), se han registrado también en las viviendas. Lo único destacable de las cerámicas funerarias en relación con las domésticas es que se han seleccionado aquellas formas estilizadas y visualmente atractivas. A continuación, se desarrollarán los tipos característicos de las sepulturas de Peñalosa.

¹⁵⁸ Esta misma apreciación se realizó en otros yacimientos como Fuente Álamo (Schubart y Arteaga, 1986: 295) y en Cuesta del Negro (Contreras, 1986; Contreras *et al.* 1987-88).

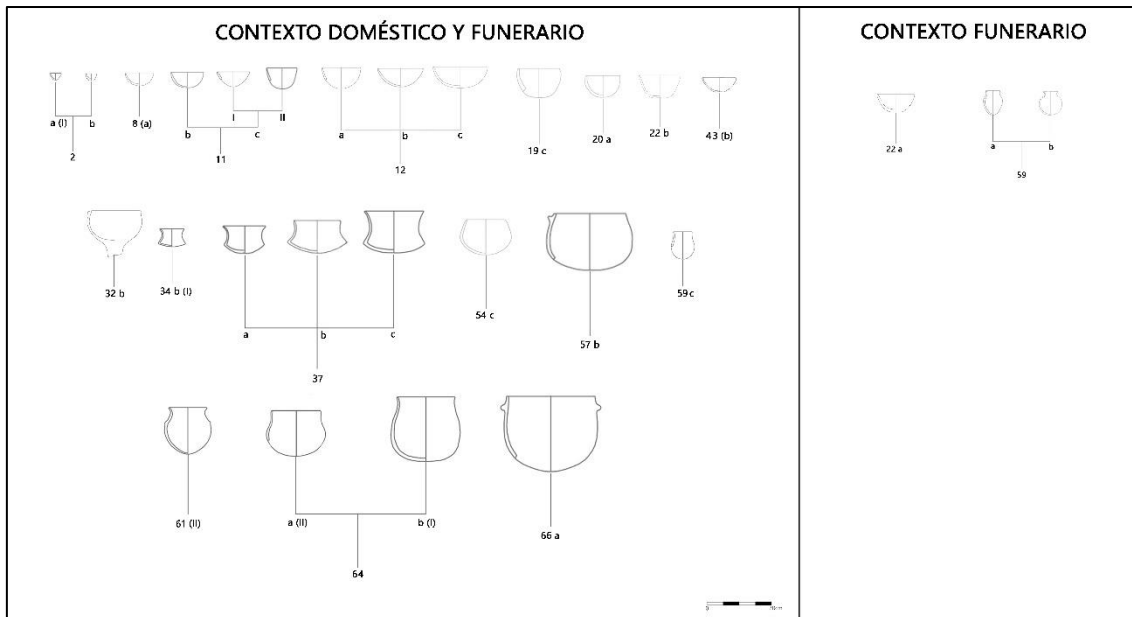


Fig. 241- Tipos cerámicos que aparecen tanto en contextos funerarios como domésticos y aquellos documentados únicamente en las sepulturas.

En las sepulturas, sólo se ha encontrado una copa (BE-14601) que presenta el borde entrante y mamelones en torno al mismo. Este tipo de copa (tipo 32b) también se ha hallado en contextos domésticos. Por el contrario, aquellas copas de borde saliente y ausencia de mamelones (tipo 32a) registradas en las viviendas, no se han localizado hasta la fecha en los enterramientos. Pese a esta variante, el grupo de las copas ha sido asociado en Peñalosa a ambos contextos, siendo mayoritaria en los domésticos.

Los cuencos suponen la tipología más abundante en las sepulturas, siendo los más destacados los de forma semiesférica y abierta de pequeño (Tipo 11) y mediano tamaño (tipo 12). La mayor parte de estas vasijas muestran el fondo convexo, aunque también se ha documentado un caso con el fondo plano (tipo 22b). De los cuencos de menores dimensiones, sólo uno ha mostrado el borde con tendencia recta (Subtipo 8a) y otro con borde entrante (subtipo 19c), aunque no son las formas de cuencos funerarios más frecuentes. En ocasiones, estos cuencos semiesféricos tienen tendencia parabólica (subtipo 11c) o forma esférica y borde entrante (subtipo 20a). También aparece un cuenco carenado muy estilizado de fondo plano (subtipo 43b) con ónfalo. Este cuenco carenado se asemeja a los encontrados en las sepulturas de El Argar (Siret y Siret, 1980) o en la Bastida de Totana (García-López, 1992. Fig. 17, nº 1983).

Los tres cuencos semiesféricos de tamaño medio y fondo plano (tipo 22a) sólo se han localizado en las sepulturas, los cuales, además, presentan formas muy estandarizadas, con un diámetro de borde de 110 cm en todos los casos. La exactitud de sus medidas sugiere que este tipo de vasijas ha podido confeccionarse con un molde.

En cuanto a los vasos carenados, los situados en las tumbas tienden a tener carenas bajas y muy marcadas, tanto en aquellos de tamaño pequeño como grande (tipo 34b (I), 37a, b y c), no habiéndose documentado aquellos de carena media en estos espacios. Asimismo, dentro de los tipos de carena baja, se eligen los vasos más esbeltos y menos planos (tipo 37 y subtipo 34b (I)).

Los vasitos de muy pequeño tamaño (Tipo 2) localizados en las sepulturas sólo presentan el fondo convexo y no plano.

En el caso de las botellas, las predominantes en las sepulturas son aquellas de tamaño grande y fondo convexo (tipo 61, variedad II), estando ausentes en estos casos las de fondo plano. Un caso excepcional es la botella pequeña del tipo 59b con un cuello muy marcado y estrecho y una forma muy estilizada, la cual sólo se encuentra en contextos funerarios. Hay que señalar que esta particular botella únicamente se ha hallado en sepulturas adscritas a la fase más antigua del poblado (IIIB), por lo que esta tipología puede deberse a un cambio productivo en fases más avanzadas. Por otro lado, aparecen aquellas botellas pequeñas ovoideas de cuello marcado pero que no muestran el estrechamiento tan manifiesto del anterior subtipo. Una de éstas se encuentra tanto en contextos funerarios como domésticos (subtipo 59c), mientras que la otra, procedente de colecciones privadas (subtipo 59a), se puede adscribir con casi total seguridad a contextos funerarios. El número de botellas asociadas a sepulturas debería de ser mayor si se incluyen las de colecciones privadas, las cuales deben proceder del expolio de sepulturas del poblado (Contreras, 2000: 309).

Las ollas predominantes en los contextos funerarios son aquellas de forma ovoide y cuello marcado, fondo convexo y borde saliente (tipo 64b (I)), mientras que no aparecen aquellas de cuello menos marcado y de tendencia a la verticalidad (tipo 64b (II)) que sí se han constatado en las zonas de vivienda. También aparece un ejemplar

de olla ovoide de forma simple, sin estrechamiento en el cuello (Subtipo 57b) en la sepultura 3 de la casa VI. Pese a que las vasijas relacionadas con la preparación de alimento se han incluido en los ajuares funerarios, hay que señalar que los elementos cerámicos más abundantes en estos espacios son los recipientes destinados al consumo de alimento, siendo especialmente numerosos los cuencos y los vasos carenados.

En otra instancia, las orzas son empleadas en los ámbitos funerarios como estructuras de enterramiento o *pithoi*. Los tipos usados para estos fines son el 70b y el 70f, ambos caracterizados por un cuello marcado y un borde exvasado (fig. 242). La utilización de este tipo de orzas para contextos funerarios ya se había documentado en otros yacimientos argáricos como Cuesta del Negro (Contreras, 1986). Estas formas también se encuentran en contextos domésticos y en ambos casos presentan características técnicas muy similares. El estudio de los contenidos de estas vasijas ha dado como resultado la presencia de grasas vegetales y animales (García-García, 2018), por lo que actuaron como contenedores de alimento. Debido a la similitud tecno-tipológica y del contenido de estas vasijas entre ambos espacios, ha llevado a considerar el uso de éstas en contextos domésticos antes de ser depositados en las tumbas (García-García *et al.*, 2020).

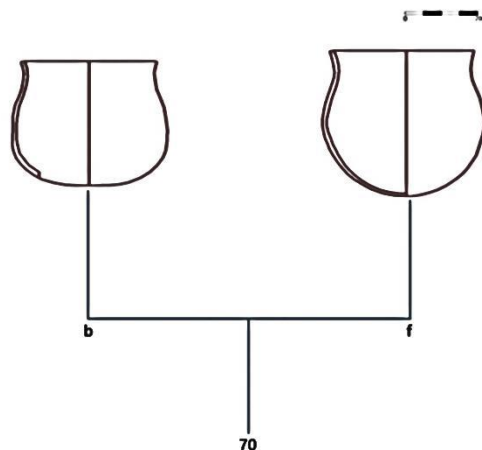


Fig. 242- Tipos de orzas empleadas como estructuras funerarias (*pithoi*), documentadas también en contextos domésticos.

Como se puede observar, de todo el conjunto cerámico de la necrópolis, tan sólo tres subtipos (22a, 59a y 59b) difieren de los hallados en los ajuares domésticos, mientras

que el resto del conjunto comparte características muy similares entre ambos ambientes. Por lo tanto, no existen grandes diferencias tipológicas entre ambos contextos. En cambio, se encuentran ausentes en las tumbas algunos grupos tipológicos relacionados con el consumo de alimento que sí están presentes en las zonas de habitación, como es el caso de las fuentes, los platos o las paletas. Tampoco se registran los recipientes de forma simple destinados a la preparación de alimento, como son las ollas de paredes abiertas o el grupo de las cazuelas y lebrillos, ni tampoco las queseras.

Resulta interesante la ausencia de las fuentes en las sepulturas, el único Grupo Tipológico de las vasijas de consumo que no ha sido depositado en estos contextos. Esto puede responder a las connotaciones de comensalidad comunal que tienen este tipo de recipientes debido a sus formas grandes y abiertas, al igual que las cazuelas y los lebrillos, mientras que los enterramientos argáricos reciben un tratamiento individual de la ofrenda. Esto podría justificar la ausencia de elementos que han sido fabricados para ser empleados por un grupo numeroso de personas, como son las formas cerámicas mencionadas. Por lo tanto, el ritual funerario en la cultura del Argar no recibe el significado colectivo de otros períodos como el Neolítico o el calcolítico, sino que adquiere un significado totalmente individual.

Las vasijas destinadas a los contextos funerarios son aquellas que reflejan una complejidad en su elaboración y que estéticamente son llamativas por la propia estilización y sinuosidad de sus formas. Estas cerámicas están carentes de decoraciones, salvando algunos mamelones ornamentales que rodean el borde de una olla, una copa y un cuenco e impresiones digitadas en el borde de una olla. En cambio, estas vasijas destacan por el intenso bruñido de su superficie, que en muchos de los casos le confiere el brillo casi metálico bien documentado en otras necrópolis argáricas (Siret y Siret, 1980; Ayala, 1986; Contreras *et al.*, 1986-87; Aranda *et al.*, 2008; Albero y Aranda, 2014). Este tipo de tratamiento superficial le otorga *per se* a la vasija un gran valor estético y decorativo *per se*.

Por otro lado, también están ausentes en estos contextos rituales las vasijas destinadas a la producción metalúrgica (fig. 243), por lo que el valor que la cultura

argárica les otorgaba a las vasijas era puramente funcional y en ningún caso simbólico. Sin embargo, los artefactos metálicos obtenidos del proceso metalúrgico sí que están ampliamente representados en las sepulturas.

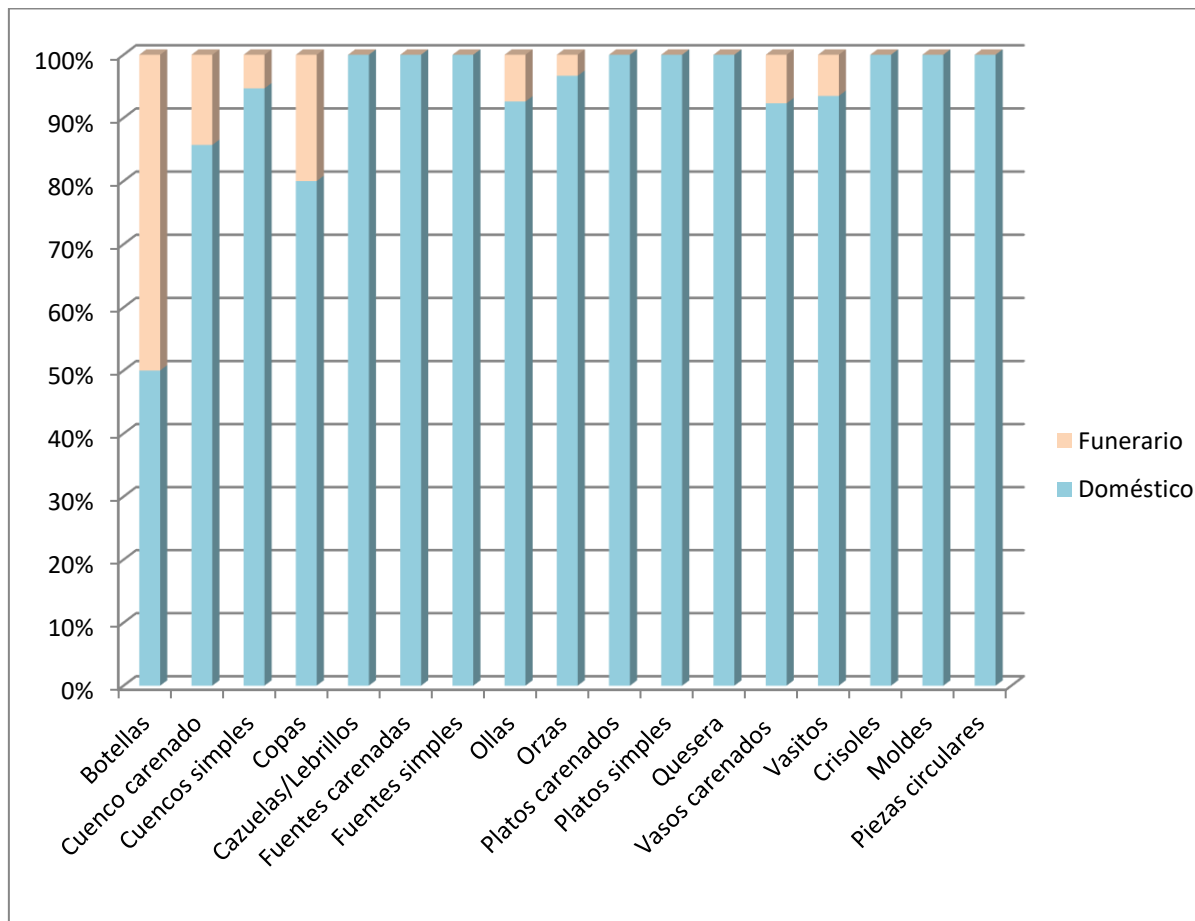


Fig. 243- Porcentaje de formas cerámicas por contextos.

Relación tecnológica entre las cerámicas de contextos domésticos y funerarios

La tecnología de fabricación para los ajueres funerarios ha suscitado especial interés en el desarrollo de investigaciones sobre la Cultura Argárica. Algunos autores planteaban la hipótesis de que las vasijas han sido fabricadas *exprefeso* para la necrópolis, pues observaban diferencias tecno-tipológicas con respecto a las de contextos funerarios (Contreras, 2000; Milá *et al.*, 2007; Aranda y Molina, 2005; Aranda, 2004, 2010; Albero y Aranda, 2014).

Con el fin de contrastar la información anterior, en este apartado se relacionarán los resultados obtenidos mediante el estudio tecnológico de las vasijas objeto de estudio

para determinar la existencia o no de diferencias técnicas entre contextos domésticos y funerarios. Para ello se tendrán en cuenta los distintos tipos de Fábricas obtenidos del análisis arqueométrico y el empleo de unas u otras en ambos ambientes.

Los resultados obtenidos evidencian que las cerámicas procedentes de los contextos funerarios han sido realizadas siguiendo los patrones productivos empleados para las cerámicas de contextos domésticos. Sin embargo, se observa una especial representación de las Fábricas 1 y 2 en las cerámicas funerarias (fig. 244). De esto se infiere que las vasijas depositadas en las sepulturas fueron confeccionadas con especial cuidado, como evidencia el hecho de que predominen las pastas compactas. Estas vasijas han sido cocidas en una atmósfera mixta, observándose un grupo de tres vasijas de atmósfera reductora, típica de la Fábrica 7, y otras dos piezas en atmósfera oxidante (Fábricas 5 y 6). Tan sólo dos vasijas, que coinciden con los *pithoi*, presentan pastas de compactación media asociadas a la Fábrica 4, aunque los tratamientos superficiales intensos y las formas estilizadas también sugieren una producción cuidada. Otras dos vasijas adscritas a la Fábrica 9 y localizadas en la sepultura 25, han sido consideradas como foráneas.

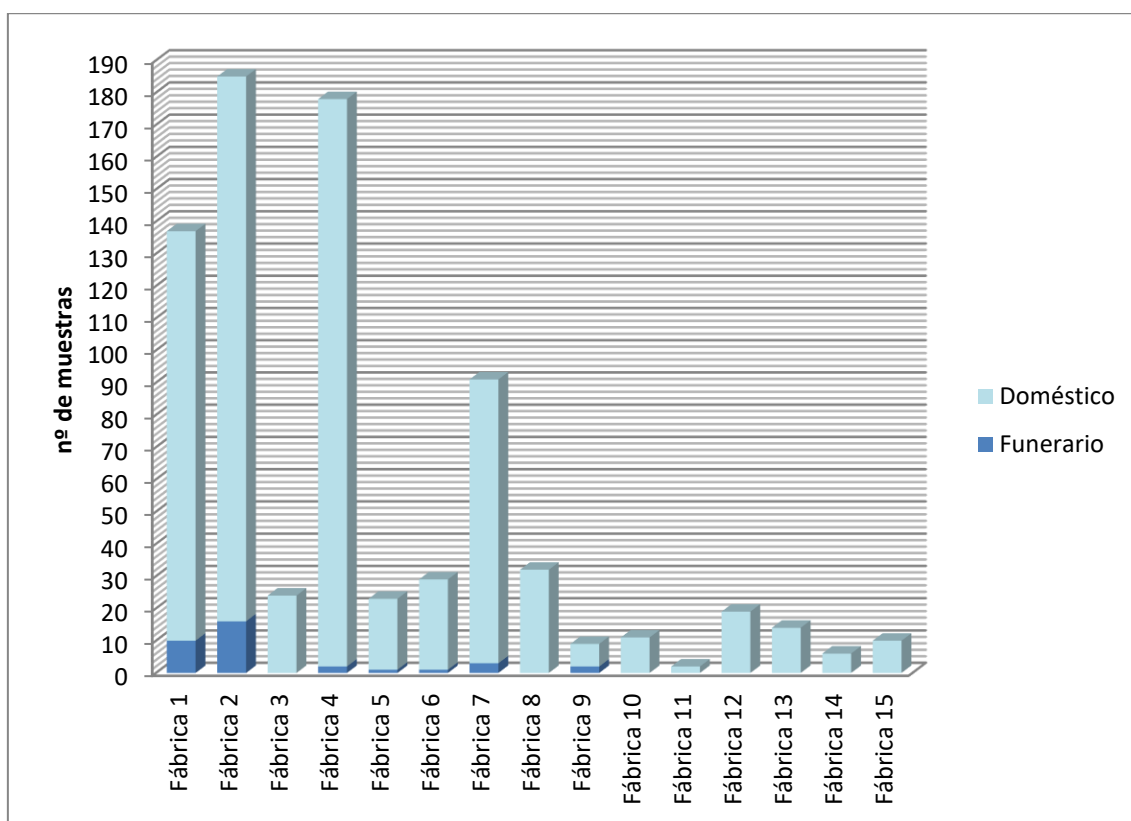


Fig. 244- Número de vasijas funerarias y domésticas por Fábricas.

Partiendo de lo anterior, se puede afirmar que los rasgos tecnológicos identificados en la producción cerámica de las sepulturas muestran un conjunto homogéneo, visible a su vez en la tipología de sus formas, resultado de una producción ejecutada por manos expertas y conocedoras de la práctica alfarera. El cuidado tratamiento superficial que reciben las vasijas (bruñido), así como determinados aspectos tecnológicos (buena compactación de las pastas, depurado de grandes inclusiones, orientación marcada de los antiplásticos, etc.) infieren que los productores han dedicado tiempo y esfuerzo en su fabricación. Esto evidencia la necesidad de enterrar con el difunto vasijas de calidad y marcado valor estético, como muestran los ajuares descritos. Este patrón se repite en otros yacimientos argáricos, como es el caso de Cuesta del Negro, Cerro de San Cristóbal, Fuente Álamo o Cerro de la Encina (Contreras *et al.*, 1987; Albero y Aranda, 2013; Schubart, 2004; Aranda *et al.*, 2005; 2008).

La homogeneidad en los rasgos tecnológicos de las cerámicas funerarias marca una diferencia con respecto a las vasijas de contextos domésticos, donde se ha observado mayor heterogeneidad en la fabricación, documentándose hasta 15 Fábricas diferentes frente a las cuatro de contextos funerarios. Es evidente la diferencia en el número de vasijas entre ambos contextos, aunque, en las cerámicas de las sepulturas, la presencia generalizada de unas características tecno-tipológicas bien definidas indica que existen producciones reservadas a estos contextos, las cuales se caracterizan por su gran calidad técnica y estética.

Por otro lado, Peñalosa difiere de los resultados obtenidos en otros enclaves donde se observa que en las tumbas asociadas a individuos de estratos sociales altos se incluyeron vasos poco cocidos (por debajo de los 500 °C) aunque vistosos estéticamente, presuntamente realizados expresamente para el funeral (Contreras *et al.*, 1987-88; Milá *et al.*, 2007). En cambio, en Peñalosa todas las vasijas fueron cocidas entre los 600-800°C, temperaturas a las cuales éstas adquieren la suficiente resistencia como para ser funcionales. Estos datos son similares a los obtenidos en otras necrópolis como la de Cerro de San Cristóbal, donde se determinó un rango de temperatura de cocción entre los 500-800 °C (Albero y Aranda, 2014). Sin embargo, estos autores defienden que estas son temperaturas de cocción bajas, mientras que

nosotros consideramos que este intervalo es normal en el contexto prehistórico en el que se configuran estas vasijas. La ausencia de estructuras de combustión hacen presuponer que dichas fases de la secuencia de producción se llevarían a cabo en hoyos-horno u hornera. El empleo de estas estructuras implica un control limitado de las temperaturas y de los tiempos de cocción, así como unas cotas térmicas que difícilmente superarían los 800 °C en condiciones normales (Tite, 2008). Sólo en caso de emplearse fuelles o toberas podría alcanzarse temperaturas superiores (Moreno *et al.* 2010).

Consideraciones finales

El análisis realizado en los recipientes cerámicos de las sepulturas pone de manifiesto que tanto la tipología como la tecnología de producción no difieren a grandes rasgos de los contextos domésticos. Por el contrario, estos recipientes tienen la misma calidad técnica que los recipientes confeccionados y empleados para las actividades cotidianas del poblado, como es el consumo, procesado y almacenamiento de alimento. Esto induce a pensar que estos recipientes fueron creados con las mismas características técnicas y funcionales que los empleados en proceso propios de los contextos domésticos (Vico *et al.*, 2020).

En las vasijas funerarias se han encontrado huellas de exposición al fuego en una olla y marcas de reparación en una copa¹⁵⁹. Asimismo, en el análisis de contenidos se ha constatado la presencia de compuestos orgánicos, tanto animales como vegetales. También se han documentado materiales cerosos, que pueden asociarse con la impermeabilización de recipientes como las orzas, empleadas en las tumbas a modo de estructura y no como contenedor de alimento *sensu estricto* (García-García, 2018; García-García *et al.*, 2020). El contenido y los procesos de impermeabilización de las vasijas son muy similares a los de contextos domésticos por lo que *a priori*, no existen indicadores de diferencias en el consumo entre ambos ambientes¹⁶⁰ (García-García,

¹⁵⁹ La olla BE-6066 muestra una sobreexposición al fuego debido a la presencia de marcas de quemado en la parte inferior del recipiente. El lañado se ha registrado en la peana de la copa BE-14601.

¹⁶⁰ La Dra. Molina Muñoz (2015) también descarta la producción exclusiva de los recipientes para el ajuar funerario en la cultura argárica a partir de los resultados de los análisis de contenidos.

2018). En cambio, resulta complicado asociar determinadas formas cerámicas con alimentos concretos en el caso de Peñalosa, pues la mayor parte de los casos han demostrado tener una función polivalente (García-García, 2018). Pese a esto, ha sido constatado el elevado conocimiento de estas sociedades en las diferentes técnicas de cocinado (Sanz y Morales, 2000), en el proceso de mantenimiento y conservación del alimento, así como la comunicación y transmisión de éstos entre generaciones (García-García, 2018: 740).

Todo lo anterior pone de manifiesto que estos recipientes fueron usados y no se realizaron únicamente para ser depositados en las tumbas, como ya se defendía en otros trabajos (Milá *et al.*, 2007; Aranda y Molina, 2005; Aranda, 2004, 2010; Albero y Aranda, 2014). Más difícil es conocer si éstos han sido reutilizados de contextos domésticos, como ocurre con algunos casos de Cuesta del Negro (Contreras *et al.*, 1987-88), han formado parte de alguna ceremonia de comensalidad o banquete¹⁶¹ previos a la inhumación, como sugieren autores como Aranda y Esquivel (2006) o incluso, se produjeron ambos escenarios en un intento de amortizar estos recipientes (Vico *et al.*, 2020). En cualquier caso, podemos asegurar que las características tecnológicas que presentan estos recipientes y que han podido caracterizarse a través de técnicas arqueométricas, ponen de manifiesto que las vasijas funerarias eran perfectamente funcionales, trascendiendo así del mero acto simbólico.

Asimismo, la presencia de copas tanto en contextos domésticos como funerarios rompe definitivamente con las argumentaciones tradicionales que situaban estas vasijas únicamente en ámbitos rituales (Molina y Pareja, 1975; Schubart, 1975; Contreras, 2000) y plantea nuevas consideraciones al respecto. Esto no solo refuerza la hipótesis ya planteada por Lull (1983) en la que se defiende que las copas son elementos que se encuentran en ambos contextos, sino que los resultados tecnológicos y el análisis de residuos también plantean la posibilidad de que los ajuares funerarios pudieron haberse usado previamente en las actividades cotidianas y, en última instancia, pasaron a formar parte de contextos funerarios. En las copas se

¹⁶¹ El significado de comensalidad recogido en Andúgar *et al.* (2021) hace referencia a las “personas que comen conjuntamente o que comparten mesa”, mientras que el de banquete “gira en torno a alimentos y bebidas”

observa un componente orgánico sólo detectado en ellas, el ácido cinámico y derivados, que lleva a considerar la ingesta de vino de uva y/o granada¹⁶² (Manzano *et al.*, 2015). Esto plantea un uso diferencial de estas vasijas con respecto al resto y le otorga un carácter específico en el consumo, quizás vinculado con rituales de comensalidad especiales¹⁶³. Tan sólo una de las copas se localizó en contextos funerarios, aunque no se descarta que la misma fuera empleada previamente en las viviendas para otros fines, pues también se han detectado ácidos grasos vegetales y animales que plantean una polifuncionalidad de la misma (García-García, 2018).

¹⁶² En el caso de las copas de Fuente Álamo también se localizó la presencia de vino (Tresserras, 2004).

¹⁶³ Según Aranda y Esquivel (2006), el consumo de sustancias alcohólicas se asocia a ritos de comensalidad, pues *“facilita la interacción social y acentúa las experiencias sensoriales”*.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación ha consistido en el análisis de un conjunto formado por 774 Vasijas procedentes de contextos domésticos y funerarios del yacimiento argárico de Peñalosa. Este estudio se ha realizado a diferentes niveles, tanto desde un punto de vista tipológico, tecnológico como decorativo, que ha permitido establecer la evolución de la producción cerámica en todos estos ámbitos. La horquilla temporal en la que se enmarcan estas cerámicas está comprendida entre el 2200 y 1450 A.N.E., cronología en la que se establece el Bronce Pleno argárico del sudeste de la Península Ibérica.

El análisis pormenorizado de estas piezas ha permitido definir la tradición tecnológica cerámica llevada a cabo en este asentamiento a través de la reconstrucción de la secuencia de producción de estos objetos. Dicha información se ha obtenido gracias a la aplicación y combinación de diversas técnicas arqueométricas (ELP, PLM, DRX, FRX y FTIR-ATR) y el apoyo de técnicas estadísticas. Los resultados han permitido la interpretación de determinados aspectos sociales, culturales, políticos y económicos que ponen de manifiesto la importancia de las cerámicas argáricas como reflejo de esta cultura.

La tipología de las vasijas analizadas denota una importante actividad de preparación, almacenamiento y consumo de alimento en el yacimiento de Peñalosa. La cantidad de restos de semillas (silvestres y domésticas) y de fauna (domésticos y de caza), ponen de manifiesto que, además de la metalurgia, las actividades económicas vitales de este pueblo eran la agricultura, la ganadería, la recolección y la caza. Esto queda evidenciado por la cantidad de recipientes de almacenamiento, generalmente orzas de gran tamaño, que sirvieron tanto para el acopio de alimentos vegetales como animales, debiendo ser conservados estos últimos mediante encurtido o salmuera (García-García, 2018).

El conjunto cerámico de Peñalosa está formado tanto por formas simples como por compuestas, que responden a tipologías típicas argáricas, aunque presentan algunas diferencias tanto a nivel local como regional con respecto a otros yacimientos. Éstas encuentran paralelos, especialmente en cuanto a los grandes grupos tipológicos, con otros yacimientos de la zona del Rumblar, como es el caso de Sevilleja¹⁶⁴. Aunque la comparación de ambos conjuntos ha demostrado que estos yacimientos presentan sus propias variantes en algunos tipos. Esto puede responder a modos productivos locales condicionados por los contextos y las actividades particulares desarrollados en cada enclave (Spanedda *et al.*, 2004). Por otro lado, destaca la ausencia de algunas vasijas características del ámbito geográfico de Almería y Murcia, como son los vasos lenticulares y las tulipas de cuerpo superior prolongado. En este sentido, la tipología definida para Peñalosa guarda más relación con el área granadina y del Alto Guadalquivir. Esto puede apuntar a diferencias productivas fruto de ciertos regionalismos dentro del propio territorio argárico y cuyas influencias pueden estar relacionadas con las propias vías de contacto establecidas entre estos pueblos. La conexión entre el Alto Guadalquivir y la zona del altiplano y la vega de Granada pudo haberse llevado a cabo a través del Guadiana Menor con el fin de explotar los filones metalúrgicos de la Alta Andalucía (Aguayo y Contreras, 1981).

El contacto con otros pueblos no sólo se restringe al territorio argárico, sino que también se aprecian influencias de otras zonas peninsulares. A este respecto, el estudio decorativo ha resultado de especial relevancia, pues existen producciones autóctonas del horizonte protocogotas en Peñalosa que no son frecuentes en los contextos argáricos plenos, y que ponen de manifiesto las conexiones con otros puntos geográficos donde estas decoraciones son características. La variedad de las técnicas y los motivos decorativos de las cerámicas protocogotas en el yacimiento objeto de estudio son relacionables con los definidos para la Meseta. Se ha planteado que la inserción de este tipo de decoraciones en Peñalosa pudo producirse de varias formas: a través del sur de la Meseta, por la zona oeste de Andalucía o incluso, por ambas vías. Ante este panorama, se podría definir a Peñalosa como un enclave de sincretismo

¹⁶⁴ El yacimiento de Sevilleja es el único de la zona del Rumblar y, en general, del Alto Guadalquivir, donde se ha realizado un análisis morfométrico de las cerámicas extraídas de la excavación (Spanedda *et al.*, 2004).

cultural fruto del contacto con otros pueblos peninsulares, muy probablemente motivado por el intercambio de recursos metalúrgicos que conllevaría el intercambio de ideas, objetos, personas, etc. Asimismo, la cronología antigua de algunas de estas cerámicas (hasta 1800 A.N.E.) podría situar al Alto Guadalquivir como uno de los primeros centros receptores de esta influencia protocogoteña en territorio argárico, a partir del cual se expandiría hacia otras zonas argáricas situadas más al sur.

En cualquier caso, pese a que se observa una clara influencia de otros pueblos en las cerámicas con decoración protocogotas, hay que señalar que el estudio de las pastas y su composición, esto es a nivel tecnológico, ha demostrado que este conjunto se inserta en las producciones tradicionales de Peñalosa, siempre relacionadas con alfareros experimentados. Estas decoraciones generalmente se aplican a recipientes de consumo de uso doméstico, los cuales se han localizado en todas las unidades habitacionales, por lo que posiblemente constituirían parte de una vajilla doméstica y que, por su reducido número de ejemplares, se puede interpretar como un elemento de especial singularidad: para exhibición, para eventos de destacada importancia, para rituales, etc. Los motivos decorativos de estas cerámicas siguen patrones muy parecidos a lo largo de toda la secuencia de ocupación del poblado, aunque se han registrado pequeñas variantes que pueden ser fruto de reinterpretaciones locales de estas decoraciones.

La homogeneidad en la naturaleza de las materias primas utilizadas y de las técnicas de fabricación en Peñalosa denotan una estandarización de la producción cerámica, pues los alfareros habrían compartido el mismo concepto de producto (Albero y Aranda, 2014), lo que no exime de la existencia de pequeñas variaciones en la composición y en la manufactura cerámica, que a veces puede depender de la forma de fabricación de cada artesano y, en otras ocasiones, se corresponden con vasijas exógenas o con cuestiones de aprendizaje. Asimismo, los patrones generales de fabricación denotan un grado de organización de la producción medio-alto (Albero, 2011), como son: la selección de un tipo determinado de desgrasante y sedimento; el intenso depurado y preparado de la arcilla; el conocimiento de la aplicación y la alternancia de técnicas de modelado específicas que permitan obtener formas determinadas; superficies bien

homogeneizadas; o temperaturas de cocción mantenidas en un rango específico. Esta estandarización también se observa en la repetición de la geometría de las formas y en las características métricas similares de los diferentes grupos tipológicos, así como en la repetición de los patrones decorativos. Todo esto sería fruto de la aplicación de unos conocimientos y habilidades reproducidos de forma rutinaria y que se transmitirían de generación en generación a través de un proceso de aprendizaje, observado a través del estudio cerámico. Sin embargo, resulta complicado determinar el número de unidades de producción en el poblado. Quizás, la práctica alfarera estaría limitada a personas específicas que tuvieran habilidades especiales en esta actividad, como se ha detectado en algunos contextos etnográficos (García Roselló, 2010; Albero, 2011; Lazarich *et al.* 2019).

Las producciones cerámicas más características de Peñalosa son aquellas de pastas de compactación media-alta y adición de desgrasantes félsicos, donde el cuarzo es el componente mayoritario y de tamaño generalmente grueso. Estos patrones productivos también se han identificado en otros poblados argáricos (Contreras *et al.*, 1987-88; Milá *et al.*, 2000; Albero y Aranda, 2014), lo que sugiere una estandarización en el sistema de producción de las vasijas argáricas, dato que se ha registrado tanto en asentamientos situados en altura (Cuesta del Negro) como en llanura (Los Cipreses o Cerro San Cristóbal). Así, en las producciones argáricas predomina el empleo de materiales silíceos, con unas características refractarias y una resistencia mecánica mayores que en la proporcionada por los materiales carbonatados.

Esta selección de la materia prima no parece ser arbitraria sino premeditada. Por ejemplo, en el caso de Cerro de San Cristóbal predominan los materiales detríticos del Neógeno y del Cuaternario en el entorno y sin embargo, los productores se decantaron por materias primas filíticas, micaesquísticas y cuarcíticas concentradas en puntos muy concretos del entorno de este yacimiento y pertenecientes al conjunto Alpujárride (Albero y Aranda, 2014). Esto denota una selección concienzuda de la materia prima que formaría parte de un proceso bien planificado de la producción cerámica ya que conocen las propiedades de los materiales empleados y a su vez, de las características que éstos le otorgan al producto final. Sin embargo, es necesario realizar un estudio en profundidad sobre la tecnología de producción cerámica en el territorio argárico para

poder confirmar tal dato, pues son pocos los realizados hasta el momento, siendo necesario también incluir otras zonas como la de Almería.

Por otra parte, la distribución desigual de las fábricas a lo largo de todo el poblado puede ser indicativo de especialización pues, según Costin (1991, 2005), los artesanos dependen de relaciones de intercambio supradomésticas, ya que los consumidores necesitan adquirir los bienes que no producen. Por lo tanto, para que una producción sea especializada se requiere que los consumidores no pertenezcan a la misma unidad doméstica que los productores (Albero y Aranda, 2014: 132). La ausencia de errores o anomalías en las vasijas denota la existencia de un conocimiento y habilidad en la conformación de la misma. Todo esto refleja la capacidad del alfarero para reconocer las propiedades de la materia prima y trabajarla utilizando el enfoque más eficaz para producir un objeto funcional y bien acabado (Bleed, 2008; Sennett, 2008; Kuijpers, 2018; Forte, 2019: 19).

A esta especialización se le sumarían los cuidados e intensos tratamientos superficiales (bruñido) que se le ha aplicado a la mayor parte del conjunto analizado y que han mostrado tener tanto un valor estético como funcional, relacionado en este último caso con la impermeabilización del recipiente. El bruñido requiere de un mayor tiempo y de una cuidada aplicación con respecto a otros tratamientos, con el objetivo de impedir la fractura de la vasija aún no cocida. Tal es la importancia y el valor simbólico que la cultura argárica le otorga al bruñido que en las sepulturas, contexto muy mimado y de importante significancia para esta cultura, las vasijas depositadas tienen como característica común este llamativo tratamiento. Asimismo, el grueso de las cerámicas bruñidas se ha asociado a los niveles del poblado donde, según los datos arqueológicos, pudieron habitar los estratos sociales dominantes de Peñalosa, destacando especialmente el espacio de la Acrópolis. Este dato hace plantear la posibilidad de que las vasijas fabricadas mediante técnicas más especializadas se asocien con las clases más destacadas, empleadas como símbolo de ostentación y expresión social. Por lo tanto, algunos sectores sociales más privilegiados no sólo demandarían vasijas para su uso ritual, sino que también podrían exigir las características formales, técnicas y decorativas que deberían poseer (Aranda, 2010), marcando en este sentido la moda o la definición formal y estética de ciertas

producciones. A su vez, esto podría justificar la presencia de determinadas formas (copas, botellas, vasos carenados, etc.) que han sido asociadas únicamente o en su mayoría, a determinados sectores del poblado. Por otro lado, la elaboración de las pastas blancas que rellenan las decoraciones protocogotas también resulta un proceso complejo, que denota un alto conocimiento tanto en la técnica como en la selección de materiales concretos que les permita a los artesanos obtener los resultados deseados, como es el caso del hueso o la caolinita.

Sin embargo, hay que señalar que esta especialización se encontraría en un nivel incipiente por otras razones, como son la ausencia de talleres cerámicos o cualquier elemento relacionado con el proceso de producción¹⁶⁵ que indiquen el control de las condiciones climáticas adversas. Esto sugiere que las producciones no se realizarían a tiempo completo, sino que debían concentrarse en una determinada estación del año (Aranda, 2010; Albero y Aranda, 2014: 122). Esto apunta a una “*industria doméstica*” (Colomer, 2005), realizada para uso propio del poblado, donde la manufactura de la cerámica se realizaría a tiempo parcial. Asimismo, pese a que se observa una ligera tendencia por añadir mayor cantidad y tamaño de grano a aquellas vasijas destinadas a la preparación y almacenamiento de alimento, generalmente con paredes más gruesas, no se observa una asociación estricta entre tecnología y función¹⁶⁶, sino que en ese sentido existe una heterogeneidad en la fabricación que puede relacionarse con la propia forma de proceder de los diferentes artesanos.

Las vasijas realizadas por manos expertas conviven con otras elaboradas por artesanos con menor pericia técnica, las cuales se asocian a un proceso de aprendizaje, evidenciado en el caso de Peñalosa en los vasitos de pequeño tamaño. Esta baja calidad tecnológica se observa en los grosores irregulares de las paredes y en los acabados superficiales muy bastos o inexistentes. Sin embargo, este aprendizaje no acabaría en la práctica alfarera, sino que continuaría en la elaboración del alimento con el fin de comprender qué formas y rasgos tecnológicos favorecen la correcta ejecución de cada una de las fases del proceso culinario. Así lo han demostrado los

¹⁶⁵ La escala y a la intensidad de la producción es también un requisito para valorar el grado de especialización artesanal (Aranda, 2010).

¹⁶⁶ En el Bronce Manchego se observa unos patrones productivos similares a los de Peñalosa con respecto a la relación entre tamaño y cantidad de grano y forma (Fernández Martín, 2010, 2011).

restos de residuos orgánicos documentados en estos diminutos recipientes, que se asemejan a los de vasijas bien conformadas (García-García, 2018). En cambio, la reducida capacidad de estos vasitos induce a pensar que el contenido sería puramente simbólico, no sirviendo como tal para el consumo de alimento, o formaría parte de un juego que facilitase el aprendizaje de estos individuos, presumiblemente preadultos, en las tareas culinarias. El sistema de transmisión de conocimiento también posibilita el mantenimiento de una misma tradición, favoreciendo así la continuidad de un perfil artesano relativamente especializado una vez haya alcanzado el conocimiento y las habilidades necesarias (Albero y Aranda, 2014: 122).

Por otro lado, no se observan cambios sustanciales entre los períodos adscritos al Bronce Pleno argárico de Peñalosa que indiquen grandes transformaciones de carácter cultural. Tan sólo es destacable la aparición de cazuelas y lebrillos en la fase plena (IIIA), que coincide con un aumento demográfico del poblado. La aparición de estas formas, generalmente asociadas a la elaboración de grandes cantidades de alimento por sus formas abiertas y grandes dimensiones, puede relacionarse con ese cambio demográfico ante la necesidad de producir, procesar y servir mayor cantidad de alimento. Las copas también aparecen a partir de la fase IIIA y se documentan hasta los momentos más tardíos del asentamiento (IIIO). Éstas, posiblemente se introducen cuando el poblado adquiere mayor importancia y las diferencias sociales se hacen más evidentes, empleando algunos elementos como estas copas a modo de símbolo identificador de determinados rangos sociales. A nivel tecnológico, destacan las pastas desgrasadas con chamota en la fase plena (IIIA), momento en el cual han podido llegar producciones exógenas. Éstas se desarrollan en un momento muy puntual y su escasa representación sugiere que son producciones experimentales que pueden imitar a aquellas vasijas foráneas con pastas calcáreas desgrasadas con cerámica machacada. Sin embargo, la falta de continuidad de este tipo de vasijas infiere que no llegó a consolidarse en Peñalosa. Dejando a un lado estas excepciones, de forma general, se observa una continuidad en las formas y en los modos de producción, salvando pequeñas variaciones que pueden responder a elecciones concretas y muy puntuales de determinados artesanos más que a grandes cambios culturales.

En cuanto a los contextos, se ha podido observar que no existen grandes diferencias formales entre las vasijas de contextos domésticos y funerarios, existiendo incluso algunos indicadores como marcas de exposición al fuego, reparaciones o determinados contenidos orgánicos que inducen a pensar en un uso culinario de estas vasijas previo a la deposición de las mismas en las sepulturas. Sin embargo, resulta complejo definir si este uso está relacionado con un ritual de comensalidad con motivo de la celebración de un acto fúnebre, si fueron reutilizadas de contextos domésticos o si se pudieron producir ambos fenómenos simultáneamente.

Asimismo, los ajuares cerámicos funerarios han presentado características tecnológicas muy similares a los de contextos domésticos, siendo por lo tanto vasijas funcionales. Estos datos difieren de los resultados obtenidos en otros trabajos en los que se ha defendido que los recipientes de las sepulturas muestran una tecnología de producción de baja calidad que las limita a un uso como ajuar funerario, independientemente de que a nivel formal y estético hayan sido muy bien trabajadas. Por lo tanto, el estudio de las vasijas funerarias de Peñalosa ha revelado que no se repiten los mismos patrones de fabricación de las cerámicas rituales con respecto a otros yacimientos argáricos. Así, encontramos algunos enclaves en los que se observan varios escenarios, documentándose algunos recipientes reutilizados de las viviendas y otros realizados únicamente para estos ambientes rituales, como es el caso de Cuesta del Negro (Contreras *et al.*, 1987-88), otros sitios en los que éstas han sido fabricadas exclusivamente para ser enterradas con el difunto, como por ejemplo Cerro de San Cristóbal o Cerro de la Encina (Aranda y Molina, 2005; Aranda 2004, 2010; Albero y Aranda, 2014) y, por último, el caso de Peñalosa donde todas han demostrado haberse fabricado con la misma tecnología y tipología que las de contextos domésticos. Por lo tanto, pese a que estas comunidades mantienen unas tradiciones que se enmarcan en un sistema cultural común, existen particularidades locales patentes en el registro arqueológico. En Peñalosa no existe una producción cerámica funeraria como tal, sino una selección de aquellas vasijas de mayor calidad técnica y estética dentro de las producciones comunes, que servirán para ser enterradas con el difunto. Incluso, estas vasijas pueden haberse reaprovechado de contextos domésticos, enterrando con el difunto aquellos objetos que le ha acompañado en vida.

Estas variaciones en la fabricación pueden guardar relación con la capacidad social y económica del poblado para albergar producciones tan concretas que conlleven una mayor diversificación en la elaboración cerámica que, en aquellos casos de menor entidad demográfica como Peñalosa, no pueda ser asumida. Asimismo, estas diferencias productivas entre las cerámicas funerarias de unos yacimientos y otros puede deberse a una variación en el valor simbólico que se les confiera a estos recipientes. Como ya se apuntaba en Carreras y Nadal (2003) *“aunque el valor económico puede influir en la importancia social dada a los objetos, debe destacarse que los bienes que son valiosos para una sociedad pueden no ser valiosos para otra”*. En este sentido, el fuerte carácter metalúrgico que caracteriza a Peñalosa sugiere que la verdadera riqueza de los ajuares en este yacimiento se encuentra fundamentalmente en los objetos metálicos y en los abalorios de plata y oro depositados en las sepulturas, siendo la cerámica funeraria poco discriminante al respecto. En resumen, los estilos de vida, las formas de organización social y los valores de la sociedad pueden influir y variar la producción de unos enclaves a otros dentro de una misma cultura. En este sentido, el fuerte carácter metalúrgico que caracteriza a Peñalosa sugiere que la verdadera riqueza de los ajuares en este yacimiento se encuentra fundamentalmente en los objetos metálicos y en los abalorios de plata y oro depositados en las sepulturas, siendo la cerámica funeraria poco discriminante al respecto.

El grueso del conjunto cerámico estudiado ha demostrado pertenecer a producciones autóctonas de Peñalosa, aunque se observa un pequeño grupo de piezas exógenas, como son aquellas fabricadas con arcillas calcáreas desgrasadas con chamota y aquellas con presencia de anfíboles. En el primer caso, estas producciones han sido documentadas en otros yacimientos de la Edad del Bronce peninsular, tanto del norte (Ortega *et al.*, 2001; Ortega *et al.*, 2005) como del Bronce Alicantino (Seva, 1995) identificándose incluso, en períodos postalayóticos de las Islas Baleares (Albero, 2011), aunque hasta la fecha no se han documentado producciones de este tipo en contextos argáricos. Sin embargo, no se descarta que estas vasijas provengan de otros yacimientos argáricos relativamente cercanos a Peñalosa y que se ubican sobre afloramientos calcáreos, como pueden ser los yacimientos de Cerro Pelado,

Buenaplata o Sevilleja, pues la presencia de foraminíferos de la especie *globorotolia* que muestran las pastas cerámicas se han constatado en la zona donde éstos se emplazan (IGME, 1976). De confirmarse este dato, pondría en entredicho la hipótesis anteriormente mencionada de la estandarización de la producción en todo el territorio argárico, aunque hasta el momento no contamos con estudios sobre la tecnología de fabricación de los yacimientos mencionados. En el segundo caso, las rocas de naturaleza ígnea que contienen anfíboles se han registrado en una zona muy concreta del entorno de Peñalosa, donde se sitúa el yacimiento argárico de Siete Piedras, cuya ubicación está muy vinculada con cuestiones mineras (Cámara y Molina, 2011). Las relaciones entre Peñalosa y estos asentamientos pudieron deberse a un intercambio de bienes. A partir de esta hipótesis, se plantea la posibilidad de que parte de los recursos agrícolas de Peñalosa procedieran de estas transacciones, ya que en éste es muy baja la presencia de herramientas vinculadas a estas actividades¹⁶⁷ (dientes de hoz, azuelas, hachas, etc.) en relación con otros yacimientos del Rumblar como es el caso de Sevilleja (Spanedda *et al.*, 2004). Además, estas cerámicas consideradas como foráneas han sido localizadas en las partes más altas del poblado, especialmente en la zona de la Acrópolis y de la Terraza Superior. Ambas fueron habitadas por clases notorias, donde se pudieron recepcionar a los extranjeros y donde se producirían los intercambios o acuerdos con éstos, en los que de una forma u otra estos recipientes estarían presentes. Sin embargo, se requieren futuras investigaciones que permitan profundizar más acerca del tipo de intercambios entre estos pueblos mediante el estudio de la materialidad de otros yacimientos, tanto de la zona del Rumblar como de otros territorios aledaños, desde un punto de vista de localización de fuentes de materias primas.

Por otro lado, es destacable la similitud de las producciones de Peñalosa con respecto a las del Bronce Manchego, donde se observan parámetros de fabricación similares, especialmente en relación con el tamaño y la cantidad de grano y la forma de la vasija, así como la concentración de bruñidos en recipientes de consumo (Fernández Martín,

¹⁶⁷ Este dato es curioso si se tiene en cuenta que la ausencia de bases en los tallos y de semillas de especies trepadoras de malas hierbas en Peñalosa indica que la recolección se tuvo que realizar mediante algún instrumento y no de forma manual (Peña Chocarro, 2000), por lo que la presencia de estas herramientas debiera de ser mayor.

2010, 2011). Pese a la falta de análisis arqueométricos de cerámica en esta zona, resulta importante señalar este dato especialmente en relación con el grado de estandarización de la producción cerámica durante la Edad del Bronce en la Península Ibérica y las posibles zonas de influencia entre distintos pueblos, lo cual se abordará en futuros trabajos. Esto también resulta especialmente interesante para el caso de las investigaciones acerca del influjo de las cerámicas protocogotas entre la meseta y la zona del Alto Guadalquivir.

Para finalizar, en este trabajo se ha investigado acerca de las producciones cerámicas argáricas del yacimiento de Peñalosa y se ha realizado una aproximación acerca de las implicaciones sociales, culturales, económicas y políticas que estos artefactos tenían tanto en este poblado como en las relaciones con otros enclaves peninsulares. Sin embargo, hasta la fecha, los análisis tecnológicos realizados a las cerámicas argáricas son escasos, pudiendo únicamente comparar el estudio aquí efectuado con una pequeña muestra de todos los asentamientos que conforman la cultura argárica. El interés en la ampliación de estos estudios radica en la necesidad de caracterizar con mayor precisión los matices territoriales en prácticas alfareras de esta cultura.

CONCLUSIONS

This research work consists of the analysis of a set of 774 ceramic vessels from domestic and funerary contexts of the Argaric site of Peñalosa. This study has been carried out at different levels, from a typological, technological and decorative point of view, having allowed us to establish the evolution of the ceramic production in both these contexts. The chronological sequence of the site from where these ceramics have been recovered has been established between 2200 and 1450 BCE, belonging to the Argaric Middle Bronze Age of the southeast of the Iberian Peninsula.

The individualized analysis of these ceramics has led us to establish the technological tradition for ceramic production which existed in this site through the reconstruction of the production sequences of these types of objects. This information has been obtained thanks to the application and combination of different archaeometric techniques (SA, PTS, XRD, XRF and FTIR-ATR) and the use of statistical analysis. The results allowed the interpretations of certain social, cultural political and economic aspects which reveal the importance of these potteries as a reflection of the Argaric culture.

The typology of the vessels that have been studied indicate the importance of food preparation, storage and consumption at the site of Peñalosa. The number of seeds (both wild and domestic) and fauna (domestic and game), indicate that, besides metallurgy, vital economic activities such as agriculture, husbandry, gathering and hunting were also carried out at this site. This is evidenced by the large amount of storage vessels, generally large *orzas* (jars), that were used to store both crops and animal remains, that must have been conserved in brine or having been pickled (García-García, 2018)

The ceramic set from Peñalosa is formed by simple and composed shapes, which respond to the characteristic Argaric typology, though they do present some peculiarities both at a regional and local level when compared to other settlements. We can find parallels of these types of ceramics, mainly in four large typological

groups, at other sites from the Rumber Valley, such as Sevilleja¹⁶⁸. Nevertheless, the comparison of the ceramic sets from both settlements has revealed the existence of particular variations of certain types at each site. This can be related to the local modes of production, which were conditioned by the context of the site, as well as the existence of different activities that were carried out at each site. (Spanedda *et al.*, 2004). On the other hand, we must highlight the absence of some ceramic types that are characteristic of the regions of Almería and Murcia, such as lenticular vessels and tulips with a prolonged upper body. In this sense, the ceramic typology identified at Peñalosa has more similarities with the ceramic sets studied in the area of Granada and the Upper Guadalquivir. This can indicate differences in production, as part as certain regionalisms within the Argaric territory, and whose influences could be linked to the communications lines established between settlements. The connection between the Upper Guadalquivir and the plateau and plains of Granada could have been through the Guadiana Menor, with the intention of exploiting the metallurgical veins of Upper Andalucía that are present in the region (Aguayo and Contreras, 1981).

Relations with other settlements are not only restricted to the Argaric territory, having been able to identify certain influences from other regions of the Peninsula. Regarding this aspect, the decorative analysis of the ceramics is of special relevance, since there are local productions within the “protocogotas” horizon at Peñalosa which are infrequent in other Middle Argar settlements, indicating the existence of relations with other geographic areas where these types of decorations are much more abundant. The variety of the techniques and motifs of the protocogotas ceramics at the Peñalosa are related to those identified in the area of the Meseta. Many theories have been presented regarding the origin and routes through which these of these decorative motifs may have reached Peñalosa: through the south of the Meseta, through western Andalusia, or even through both routes. Furthermore, the older chronology of some of these ceramics (up to 1800 BCE) could mean that the Upper Guadalquivir could be one of the first to receive protocogotas influence within the Argaric territory, from where it would later expand to other regions more to the South.

¹⁶⁸ The site of Sevilleja is the only site in the Rumber area, and in the Upper Guadalquivir Valley in general, where a morphometric study of the ceramics has been carried out (Spanedda *et al.*, 2004)

In any case, despite the clear influence of other cultures evidenced by the presence of ceramics with protocogotas decoration, we must indicate that the study of the fabrics and their composition, at a technological level, indicate that these productions must be included in the traditional productions carried out at Peñalosa, always having been produced out by expert potters. These decorations are usually applied to domestic vessels used for food consumption, and therefore would probably belong to the domestic ceramic set, and given the low number of ceramics with these decorations, they could be interpreted as having a special singularity: for exhibition, for important events, rituals, etc. The decorative motifs of these ceramics follow very similar patters throughout the occupational sequence of the settlement, though some slight variations have been identified and could correspond to certain local reinterpretations of these decorative motifs.

The homogeneity of the raw material and the techniques used for the production of ceramics at Peñalosa are indicative of a certain degree of standardization of the ceramic production since the potters would have a shared concept of the product (Albero and Aranda, 2014), which does not exclude the existence of small variations in the composition or manufacture of the ceramic elements and could depend on the particular methods and nuances of each artisan, and in other occasions corresponds the arrival of exogenous vessels or the production of ceramics related to the learning process. Furthermore, the general patterns of production indicate the existence of a middle-high degree of organization (Albero, 2011) evidenced by: the selection of a certain type of temper and sediment; the intense process of depuration and preparation of the clay; the knowledge regarding the use and combination of certain modeling techniques that are used to make certain forms; the presence of homogeneous surfaces; or firing temperatures that are maintained within a certain range. This standardization can also be observed in the repetition of the geometry of the shapes and in the similar metric characteristics of the different typological groups, as well as in the repetition of decorative patterns. All of this is, is due to the use of knowledge and reproduced ability that is transmitted form generation to generation through a learning process. Nevertheless, it is complicated to determine the number of production units within the settlement. It is possible that ceramic production would be

limited to certain people that were especially good in this activity, as has been detected in some ethnographic contexts (García Roselló, 2010; Albero, 2011; Lazarich *et al.* 2019).

The most characteristic ceramics from Peñalosa are those with medium-high levels of compacting and the use large felsic tempers, where quartz is the major component. These productive patters have also been identified in other Argaric sites (Contreras *et al.*, 1987-88; Milá *et al.*, 2000; Albero y Aranda, 2014), which suggests a certain degree of standardization of the production system of Argaric ceramics, having been identified in both hilltop settlements (Cuesta del Negro) and settlements located in lowlands (Los Cipreses or Cerro de San Cristobal). Therefore, within the Argaric productions, the use of silicious materials, with refractory characteristics and better mechanical resistance than those of calcareous origin, is predominate.

This selection of the raw material does not seem to be arbitrary but rather intentional. For example, in the case of Cerro de San Cristóbal detritus material of the Neogene and the Quaternary are the most predominant in the surroundings, nonetheless, the potters chose phyllites, mica-schists and quartzites as the predominant raw materials, which are all materials that are located in very specific places around the settlement and belong to the Alpujarride group (Albero and Aranda, 2014). This indicates an intentional selection of the raw material and would be part of a well thought-out process of ceramic production, since they would know the properties of the materials they used and the characteristics that they gave to the final product. Nonetheless, it is necessary to carry out a more in-depth study regarding the technological production of ceramics in the Argaric territory to be able to correctly as certain this statement, since there are very few studies in this regard that have been carried out at the moment, being necessary the inclusion of other areas such as Almeria.

On the other hand, the unequal distribution of the fabrics throughout the settlement can also be indicative of specialization according to Costin (1991, 2005), where potters would depend on supra-domestic trade relations, given the fact that consumers would need to acquire the goods they do not produce. Therefore, for production to be specialized it is necessary that consumers do not belong to the same domestic unit of

production (Albero and Aranda, 2014: 132). The absence of errors or anomalies in the ceramic vessels indicates the existence of a knowhow and ability in the creation of these potteries. All these indicators are a reflection of the potter's capability of recognizing the properties of the raw materials and how to work that material using the most efficient way to produce a well finished functional object (Bleed, 2008; Sennett, 2008; Kuijpers, 2018; Forte, 2019: 19).

The careful and intensive surface treatments (polish), which have been applied to most of the ceramics included in this study would have had both an aesthetic and functional value, being the impermeability of the vessel the second, and must be considered as another factor of specialization. Polishing would have required more time and more precession if compared to other treatments, with the objective of preventing cracks within the non-fired vessel. The importance and symbolic value of this treatment is such that the Argaric culture includes these vessels as grave goods within funerary contexts, of great importance for this cultural group, where all the ceramics present this same feature. Furthermore, most of the polished ceramics are associated to levels within the settlement where, according to the archaeological data, the predominant social groups of Peñalosa would have lived, especially within the area of the Acropolis. This information indicates the possibility that the vessels that were produced having used more specialized techniques are associated to more predominant class, having used them as symbols of wealth or social position. Therefore, more privileged social sectors would not only demand vessels for ritual use, but would also demand certain formal, technical and decorative characteristics (Aranda, 2010); and in this sense would establish certain trends or the formal and aesthetic aspects of certain productions. Furthermore, this could justify the presence of some forms (chalices, bottles, carinated vessels, etc) that have been exclusively or mostly associated to certain sectors of the settlement. On the other hand, the elaboration of the white pastes that fill the protocogotas decoration also seems to be a complex process that indicted a high degree of knowledge both in the technique and the selection of certain materials that allow the potter to obtain the desired results, more specifically referring to the use of bone or kaolinite

Nevertheless, we must highlight that this specific production would be at an initial stage for other reasons, such as the absence of ceramic workshops or other evidences related to the production process¹⁶⁹ (Albero and Aranda, 2014:122). This is indicative of “*domestic industries*” (Colomer, 2005), created for the settlement’s own use, where ceramic production would be carried out part-time. Furthermore, despite having observed a slight tendency to add a larger amount and size of tempers to ceramics destined to the preparation and storage of food, generally with thicker walls, there no strict association between technology and function has been identified; but in this sense there is a degree of heterogeneity in the production of ceramics that can be related to the methods and nuances each potter uses when creating their products.

Vessels produced by expert hands coexist with others made by potters with a lower degree of technical expertise and can be related to the learning process, evidenced in Peñalosa due to the presence of small cups. This low technological quality can be identified in the unequal thickness of the walls and in crude or inexistant surface treatments. Nevertheless, this learning process would not end in the production of pottery, but would continue with the preparation of food with the intention of understanding the means and technological characteristics that favor the correct execution of each phase of the culinary process. This has been proven thanks to the presence of organic residues documented within these small vessels, which are similar to the ones documented in larger and better produced containers (García-García, 2018). On the other hand, the reduced capacity of these ceramics leads us to believe that the contents of these ceramics would be purely symbolical, and would not be used as such for the consumption of food, or would be part of a set that would help in the culinary learning process of these individuals, presumably young adults (Albero and Aranda, 2014:122).

On the other hand, there are no substantial changes throughout the periods of the Argaric Middle Bronze Age in Peñalosa that would indicate important cultural transformations. The only remarkable change is the appearance of casseroles and large bowls during the main phase (IIIA), coinciding with an increase in population of the

¹⁶⁹ The scale and intensity of production is also a requisite to evaluate the degree of artisanal specialization (Aranda, 2010)

settlement. The appearance of these forms, generally associated to the elaboration of large amounts of food, due to their size and open shape, can be linked to this demographic change and the need to produce, process and serve a larger amount of food. Chalices also appear during phase IIIA and are also documented in the final moments of occupation (III0). These elements, are possibly introduced into the settlement when the site acquires a higher regional importance and social differences become more evident, using some of these elements as a symbol of social standing. At a technological level, we must highlight the use of fabrics with chamotte as temper during the main occupation phase (IIIA), moment in which exogenous products could have arrived. These ceramic elements are produced during a specific moment and their scarce representation suggests that they are experimental productions that imitate foreign ceramics with lighter, calcareous fabrics, with grounded ceramic temper. Nonetheless, the lack of continuity in the production of these ceramic types indicate that they did not consolidate themselves within the ceramic repertoire of Peñalosa. Aside from these exceptions, in general, one can observe the continuity of the shapes and modes of production, with the exception of small variations that can respond to certain preferences of some potters rather than large cultural changes.

Regarding the contexts of the ceramics, we could observe that there were no significant formal differences between the ceramics from domestic and funerary contexts. Even some indications, such as exposition to fire, repairs or certain organic contents can lead us to believe in the culinary uses of these ceramics prior to their deposit within the burials. Nevertheless, it is hard to identify if this use is related to the funerary ritual; if they were used within domestic contexts, or if they could be produced and used for both phenomena simultaneously.

Furthermore, the ceramic grave goods present similar technological characteristics if compared to the domestic productions, thus being functional vessels. This data differs from the results obtained in other studies that defend that the ceramic elements deposited within graves present a low-quality technological production, exclusively limited to funerary contexts, without regards to the aesthetic and formal level of the ceramics. Therefore, the study of the funerary ceramics of Peñalosa has revealed that they use a different production pattern with regards to other Argaric settlements. We

find some sites in which various scenarios are observed, having documented the reuse of some vessels in domestic spaces and others used exclusively in ritual areas, as is the case of Cuesta del Negro (Contreras *et al.*, 1987-88); and other sites where ceramics were produced exclusively as grave goods, as is the case of Cerro de San Cristobal or Cerro de la Encina (Aranda and Molina, 2005; Aranda 2004, 2010; Albero and Aranda, 2014); and finally, as is the case of Peñalosa, where all the funerary ceramics have been produced using the same technology and typology as the ceramics that have appeared in domestic contexts. Therefore, despite the fact that these communities maintain certain traditions within the common cultural setting, there are local particularities that can be detected in the archaeological record. In Peñalosa there is no funerary ceramic production in and of itself, but rather there is a selection of the ceramic elements with a higher aesthetic and technical quality within the general production which were then deposited as grave goods. These ceramics may have even be used within domestic contexts, having buried the individual with the ceramics they had used during life.

The variations within ceramic production can be related to the social and economic capacity of the settlement, where larger settlements were able to produce a more varied repertoire, and in the case of settlements with a smaller demographic, this diversity could not be assumed. Furthermore, the productive differences between domestic and funerary ceramics between sites could be related to a certain degree of variability within the symbolic value of these ceramics. As is indicated by Carreras and Nadal (2003) *“though the economic value can influence the social importance of the object, it must be highlighted that certain goods that are valuable for one society may not be valuable for another”*¹⁷⁰. In this sense, the strong metallurgical character of Peñalosa suggests that the true value of the grave goods of this site are mainly represented by the presence metallic elements and silver and gold jewelry, while ceramic elements play a secondary role. In any case, the life style, the forms of social organization and social values may influence and change the production methods from one site to another within the same culture.

¹⁷⁰ Translation of the original text in Spanish

On the other hand, most of the ceramic elements that have been studied have been identified as local productions, though there are a small group of exogenous ceramics, as is the case of the ceramics made with calcareous clay that use chamotte as temper, as well as the ceramics that present amphiboles. The first group has been documented in other Bronze Age sites of the Iberian Peninsula, both in the North (Ortega *et al.*, 2001; Ortega *et al.*, 2005) and the Bronze Age of Alicante (Seva, 1995), having even been identified in post-talayotic phases of the Balearic Islands (Albero, 2011), but have not been identified in other Argaric sites to this date. Nonetheless, we cannot discard the possibility that these ceramics were produced at other Argaric sites near Peñalosa that would have been located near calcareous resources, as is the case of the sites of Cerro Pelado, Buenaplata or Sevilleja, given the fact that the presences of foraminifera of the globorotalia species, located within the ceramic fabrics, has been documented in these areas (IGME, 1976). If this is confirmed, it could affect the hypothesis previously mentioned regarding the standardization of ceramic production within the entire territory of El Argar, though at the moment there are no studies regarding the ceramics from these sites. In the second case, igneous rocks that contain amphiboles have been identified in a very specific place near Peñalosa, where the Argaric site of Siete Piedras is located, a settlement that is linked to important mineral resources (Cámara and Molina, 2011). The relations between Peñalosa and these sites could be trade. Based on this hypothesis, we present the possibility that part of the agricultural resources from Peñalosa may have come from these transactions given the low number of tools related to these activities¹⁷¹ (sickle teeth, adzes, axes, etc.) that have been found in Peñalosa if compared to other sites of the Rumber Valley, as is the case of Sevilleja (Spanedda *et al.*, 2004). Furthermore, these ceramics that are considered to be foreign have been located in the upper most parts of the settlement, the Acropolis and the Upper Terrace. Both areas were occupied by higher classes, where foreigners may have been received and where agreements and trade could have taken place, moment in which these vessels would be present in one way or another. Nonetheless, future research of the archaeological record is needed to be able to dive

¹⁷¹ This is interesting if we take into consideration that the presences of the stem and of seeds belonging to climbing weeds at Peñalosa indicate that the gathering must have been carried out using some kind of tool, and not manually (Peña Chocarro, 2000), and therefore the presence of these tools should have been larger.

deeper into the different aspects of the trade relations between settlements, both in the Rumblar area as well as other nearby territories, especially from the point of view of the location of raw materials.

The similarity between ceramic productions of Peñalosa and ceramic productions of Manchego Bronze Age is also noteworthy. The similarities are observed especially in relation to the size and quantity of grain and the size of vessels, as well as the concentration of burnished in consumer containers (Fernández Martín, 2010, 2011). Despite the lack of archaeometric analysis of ceramics in this area, it is important to point at the degree of standardization of ceramic production during the Bronze Age in the Iberian Peninsula and the possible areas of influence between different settlements. All of this will be addressed in future studies. In addition, this information is also interesting in the research on the influx of protocogotas potteries between the Meseta and the Alto Guadalquivir area.

Finally, in this project we have researched the ceramic productions of the Argaric site of Peñalosa and have carried out an approximation of the social, cultural, economic and political implications these elements had within the settlement, and its relation to other sites of the Peninsula. Nonetheless, to this date, studies focused on the technological analyses of Argaric ceramics are still scarce, only having been able to compare our study to a small sample from other Argaric sites. The interest in carrying out more studies within this field lies within the need to more precisely characterize the local and territorial nuances regarding ceramic production within this culture.

BIBLIOGRAFÍA

ABARQUERO, F. J. (1997): El significado de la cerámica decorada de Cogotas I, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 63, 71-96.

ABARQUERO, F. J. (2005): Cogotas I. La difusión de un tipo cerámico durante la Edad del Bronce, *Arqueología en Castilla y León 4*. Monografías Junta de Castilla y León. Conserjería de Cultura y Turismo.

ABOAL, R., AYÁN, X. y PRIETO, M^a P. (2003): Arqueología en la ACEGA 2: el área arqueológica de O Peto (Vedra, A Coruña), *Capa 17*. Cadernos de Arqueoloxía e Patrimonio.

ABÓN, A. y BERDEJO, A. (2013): Estudio experimental de los orígenes de la metalurgia del cobre en el sur de Iberia: La vasija horno, en A. Palomo, R. Pique y X. Terradas (eds.), *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*, Serie Monografica del MAC-Girona 25.2.

ADAMS, A.E., MACKENZIE, W.S. y GUILDFORD C. (1984): *Atlas of Sedimentary Rocks under the microscope*. Prentice Hall, Longman, Harlow, Essex, UK. 104.

AGUAYO, P. y CONTRERAS, F (1981): El poblado argárico de la terra del reloj (Dehesas de Guadiz, Granada), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 6, 257-286.

AKYUZ, S., AKYUZ, T., EMRE, G., GULEC, A. y BASARAN, S. (2012): Pigment analyses of a portrait and paint box of Turkish artist Feyhaman Duran (1886-1970): The EDXRF, FT-IR and micro Raman spectroscopic studies, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 89, 74-81.

ALARCÓN GARCÍA, E. (2010): *Continuidad y cambio social: análisis de las actividades de mantenimiento*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

ALARCÓN, E. y GARCÍA-GARCÍA, A. (2019): Las producciones cerámicas argáricas. Entre la vida cotidiana y la muerte anda el juego, *Treballs d'Arqueologia*, 23, 283-309.

ALBERO, D. (2010): Pastas desgrasadas con calcita y pastas desgrasadas con materia vegetal: aproximación experimental, *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica*, 2 (2), 18-34.

ALBERO, D. (2011): *Caracterización tecnológica, social y adaptación funcional de cerámicas prehistóricas en el oeste y sureste de Mallorca (1700-50 BC)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

ALBERO, D., GARCÍA, J. y CALVO, M. (2012): La utilización de engobes en las comunidades postalayéticas de la zona de santa Ponça (V-I a.C.). *Actas de las IV Jornadas de la Sección de*

Arqueología del Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras de las Islas Baleares (Ibiza 2010). Ibiza, 61-70.

ALBERO, D. (2013): Alteraciones postdeposicionales en cerámicas prehistóricas de Mallorca, España (c. 1750-50 a.C.), *Munibe*, 64, 145-160

ALBERO, D. (2016): Caracterización textural con análisis de imagen: aplicación en cerámicas prehistóricas de Mallorca (1750-50 a.C), *Trabajos de Prehistoria*, 73 (2), 251-267.

ALBERO, D y ARANDA, G. (2014): Elección tecnológica y expresión social: Análisis arqueométrico de cerámicas funerarias argáricas del Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada), *Complutum*, 25, 109-127.

ALTAMIRANO, M. (2015): Evidencias de extracción de soportes como método para la elaboración de artefactos óseos durante el II milenio AC en la Península Ibérica, *Marq. Arqueología y Museos*, 6, 35-43.

ÁLVAREZ, R., CATAPOTIS, M., DAY, P.M., RAURET, A.M. (2000-2001): Producción cerámica en la Edad del Bronce en Catalunya: El ejemplo de la Cueva de Les Pixarelles (Osona), *Pyrenae*, 31-32, 13-28.

ANDÚGAR, L., CELDRÁN, E., FREGEIRO, M., LULL, V., MICÓ, R., OLIART, C. y RIHUETE, C. (2021): Las ofrendas de fauna en tumbas argáricas: nuevas perspectivas desde La Almoloya y La Bastilda (Murcia), *Trabajos de Prehistoria*, 78, 104-120.

ANGELI, L., BRUNETTI, A., LEGNAIOLI, S., FABBRI, C., CAMPANELLA, B., LORENZETT, G., PAGNOTTA S., POGGIALINI, F., PALLESCI, V. y RAD, G. (2019): Analysis of the middle Neolithic trichrome pottery: Characterization of the decorrelaciónn using X-Ray fluorescence and Raman spectroscopy, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 24, 192-197.

ANTÓN, G. (1973). *Análisis por difracción de rayos X de las cerámicas ibéricas valencianas*. Servicio de Investigaciones Prehistóricas, Valencia.

ARANDA G. (2001): *El analisis de los complejos ceramicos del yacimiento arqueologico del Cerro de la Encina (Granada, España)*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada, Granada.

ARANDA G. (2001): *El analisis de la relacion forma-contenido de los conjuntos ceramicos del yacimiento arqueologico del Cerro de la Encina (Granada, España)*. British Archaeological Reports IS 927. Archaeopress. Oxford.

ARANDA, G. (2004): Craft Specialization in pottery production during the Bronze Age in South-eastern Iberia, *Journal of Iberian Archaeology*, 6, 157-79.

ARANDA, G. (2010): Entre la tradición y la innovación: el proceso de especialización en la producción cerámica argárica, *Menga*, 1, 77-95.

ARANDA, G. y MOLINA, F. (2005): Intervenciones arqueológicas en el yacimiento de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada), *Trabajos de Prehistoria* 62, (1), 165-179.

ARANDA, G. y ESQUIVEL, J. A. (2006): Ritual funerario y comensalidad en las sociedades de la Edad del Bronce del Sureste Peninsular: la Cultura de El Argar, *Trabajos de Prehistoria*, 63 (2), 117-133.

ARANDA, G. y ESQUIVEL, J. A. (2007): Poder y prestigio en las sociedades de la cultura de El Argar. El consumo comunal de bóvidos y ovicápridos en los rituales de enterramiento, *Trabajos de Prehistoria*, 64 (2), 95-118.

ARANDA, G., MOLINA, F., FERNÁNDEZ, S., SÁNCHEZ, M., AL OUMAOU, I. y JIMÉNEZ-BROBEIL, S. (2008): El poblado y necrópolis argáricos del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Las campañas de excavación de 2003-2005, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 18, 219-264.

ARANDA, G.; ALARCÓN, E., MURILLO-BARROSO, M.; MONTERO, I.; JIMÉNEZ-BROBEIL, S.; SÁNCHEZ ROMERO, M. y RODRÍGUEZ ARIZA, M^a O. (2012): El yacimiento argárico del Cerro de San Cristóbal (Ogíjares, Granada), *Menga* 3, 141-164.

ARBOLEDAS, L.; FABRE, J. M. y MANTENANT, J. (2012): Primera explotación arqueológica de las minas romanas de El Centenillo (Baños de la Encina, Jaén), *Zephyrus* 68, 211-228.

ARBOLEDAS, L. y CONTRERAS, F. (2010): Mina del polígono o Contraminas (Baños de la Encina, Jaén). Evidencias de la explotación de mineral de cobre en la antigüedad, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 20, 335-379.

ARBOLEDAS, L., ALARCÓN, E., CONTRERAS, F., MORENO, A., PADILLA, J. J. y MORA, A. (2015): La mina de José Martín Palacios-Doña Eva (Baños de la Encina): la primera explotación minera de la Edad del Bronce documentada en el sureste de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, 72 (1), 158-175.

ARNANZ, A. (1991): Materiales carpológicos del yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Trabajos de Prehistoria*, 48, 408-420.

ARNOLD, D.E. (1985): *Ceramics theory and cultural process*, Cambridge University Press, Cambridge.

ARNOLD, D.E. (2000): Does the standarization of ceramic pastes really mean standarization?, *Journal of archaeological method and Theory*, 7, 333-375.

ARRIBAS, A. y MOLINA, F. (1979b): *El poblado de "Los Castillejos" en la Peña de los Gitanos (Montefrío, Granada). Campaña de excavación de 1971 en el corte Nº 1*. Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada 3. Serie Monográfica, Universidad de Granada, Granada.

ARRIBAS, A. y MOLINA F. (1987): *New Bell Beaker discoveries in the Southeast Iberian Peninsula, en Bell Beaker discoveries of the western Mediterranean. Definition, interpretation, theory and new site data The Oxford International Conference*, (Oxford, 1986), British Archaeological Reports. International Series 331 (I). Oxford, 129-146.

ARRIBAS, A., PAREJA, E., MOLINA, F., ARTEAGA, O. y MOLINA, F. (1974): *Excavaciones en el poblado de la Edad del Bronce del Cerro de la Encina (Monachil, Granada)*. Excavaciones Arqueológicas en España 81. Ministerio de Cultura. Madrid.

ARTEAGA O. y SCHUBART H. (1980): Fuente Álamo. Excavaciones de 1977, *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 9, 245-291.

ARTEAGA, O. (2000): La sociedad clasista inicial y el origen del estado en el territorio de El Argar, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 3, 121-219.

AUBET, M^a. E., SERNA, M^a R., ESCACENA, J.L. y RUÍZ, M. (1983): *La mesa de Setefilla. Lora del Río (Sevilla). Campaña de 1979*. Excavaciones Arqueológicas en España, 122, Ministerio de Cultura, Madrid.

AVGUSTINIK (1983): *Cerámica*. Ed. Reverté S.A. Barcelona.

AYALA, M^a M. (1980): *La cultura del Argar en la provincia de Murcia*. A.U.MU., 37 (4), 147-179.

AYALA, M^a M. (1986): Materiales argáricos de La Almoloya de Pliego-Mula (Murcia). *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 2, 29-37.

BALDINI, M. I, CREMONTE, M^a B., LÍA, I. y DÍAZ, M^a A. (2005): De felinos, pastas y pigmentos. La cerámica de Choya 68 desde una perspectiva arqueométrica, en S. E. Martín y M.E. Gonaldi (eds.), *La cultura de la aguada y sus expresiones regionales*. Secretaría de Ciencia y Tecnología. Universidad de la Rioja. La Rioja, 87-105.

BALFET, H. (1984): Methods of formation and shape of pottery, en S. Van de Leew (ed.), *The many dimensions of pottery*. Ceramic in Archeology and Anthropology. Universiteit van Amsterdam. Amsterdam; 171-201.

BANNING, E. (2005): *The Archaeologist's Laboratory: The Analysis of Archaeological Data. Interdisciplinary Contributions to Archaeology*. Spiral Binding.

BARLEY, N. (1994): *Smashing pots: works of clay from Africa*. The British Museum Press.

BARRACHINA, A. (1998): Estudio analítico de un conjunto de pastas cerámicas del yacimiento de Pic dels Corbs (Sagunto, Valencia), *Quadernos de Prehistoria y Arqueología Castrense*, 19, 153-170.

BARRIOS, J., GAVILÁN, B., MARTÍNEZ, M^a. J. y MONTEALEGRE, L. (1999): Caracterización de cerámicas neolíticas procedentes de la Cueva de los Murciélagos, Córdoba, en J. Capel (ed.), *Arqueometría y Arqueología*. Universidad de Granada. Granada, 49-56.

BARRIOS, J., MONTEALEGRE, L. y LÓPEZ PALOMO, L.A. (2010): Caracterización mineralógica y textural de Cerámicas Tartésicas de Ategua (Córdoba, España), *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 49 (5), 361-370.

BARTOLOMÉ J. F. (1997): El caolín: composición, estructura, génesis y aplicaciones, *Boletín de la sociedad española de cerámica y vidrio*, 36 (1), 7-19.

BAGWELL, E. (2001): Ceramic Form and Skill: Attemptig to Identify Child Producers at Pecos, Nex Mexico, en K. A. Kamp (ed.), *Children in the Prehistoric Puebloan Southwest*. Tucson, 90-107.

BAXTER, M. J (1992): Statistical analysis of chemical compositional data and comparison of analyses, *Archaeometry*, 34, 267-277.

BAXTER, M. Y JACKSON, M. (2001): Variable selection in artefact compositional studies, *Archaeometry*, 43 (2), 253-268.

BERNARDINI, F., VINCI, G., PROKOP, D., BARRO, L., DE MIN, A., LENAZ, D., PRINCIVALLE, F., COCCA, E., KASZTOVSZKY, ZS., SZILÁGYI, HARSÁNYI, I., TUNIZ, C. y CATTANI, M. (2020): A multi-analytical study of Bronze Age pottery from the UNESCO site of Al-Khutm (Bat, Oman), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, (8), 163.

BERDUCOU, M. C (1990): La céramique archéologique, en M.C. Berdocou (ed.), *La conservation en archéologie*. Masson. París, 78-92.

BERGADÀ, M.M., CERVELLÓ, J.M., EDO, M., ANTOLÍN, F. y MARTÍNEZ, P. (2018): Procesos deposicionales y antrópicos en el registro holoceno de la Cova de Can Sadurní (Begues, Barcelona, España): aportaciones microestratigráficas, *Boletín Geológico y Minero*, 129 (1/2), 251-284.

BERNARDINI, F., VINCI, G., PROKOP, D.; BARRO, L., DE MIN, A., LENAZ, D., PRINCIVALLE, F., COCCA, E., KASTVOSVSKY, Z. S., SZILAGYI, V., HARSÁNYI, TUNIZ, C. y CATTANI, M. (2020): A multi-analytical study of Bronze Age from the Unesco site f Al-Khutm (Bat, Oman), *Archaeological an Antropological Sciences*, 12, 163.

BIAGETTI, S. y LUGLI, F. (eds.) (2016): The intangible elements of culture in ethnoarchaeological research. Springer. Cham.

BLACKMAN, M. J. (1992): The effect of human size sorting on the mineralogy and chemistry of ceramic clays, en H. Neff (ed.), *Chemical Characterization of Ceramics Pastes in Archaeology*. Monographs in World Archaeology 7. Prehistory Press. Wisconsin, 113-124.

BLASCO, C., SÁNCHEZ-CAPILLA, A., ARROYO, M^a. L., CALLE, J., ROBLES, F. J., GONZÁLEZ, V. M. y GONZÁLEZ, A. (1991): Enterramientos del horizonte Protocogotas en el valle del Manzanares, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 18, 55-112.

BLEED, P. (2008): Skill matters, *Journal of Archaeological Method Theory*, 15 (1), 154–166.

BONIZZONI, L., GALLI, A., GONZOLA, M. y MARTINI, M. (2013): Comparison between XRF, TXRF, and PXRF analyses for provenance classification of archaeological bricks, *X-Ray Spectrometry*, 42 (4), 262-267.

BONUCCI E. y GRAZIANI G. (1975): Comparative thermogravimetric X-ray diffraction and electron microscope investigations of burnt bones from recent, ancient and prehistoric age. *Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Rendiconti, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali*, 59, 517-532.

BRINDLEY, G.W. y BROWN, G. (1980): X-Ray Diffraction Procedures for Clay Mineral Identification, en G.W. Brindley, y G. Brown (eds.), *Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-Ray Identification*, *Mineralogical Society*, 305-356.

BRONITSKY, G. y HAMER, R. (1986): Experiments in Ceramic Technology: The Effects of Various Tempering Materials on Impact and Thermal-Shock Resistance, *American Antiquity*, 51 (1), 89-101.

BUDDHACHAT K., KLINHOM S., SIENGDEE P., BROWN J. L., NOMSIRI R., KAEWMONG P., THITARAM C., MAHAKKANUKRAUH P. y NGANVONGPANIT K. (2016): Elemental Analysis of bone, teeth, horn and antler in different animal Species using non-invasive handheld X-ray fluorescence, *Plos One* 11 (5).

BULLOCK, P., FEDEROFF, N., JONGERIUS, A., STOOPS, G., TURSINA, T. y BABEL, U. (1985). *Handbook for soil thin section description*. Waine Research Publication, Woverhampton, UK.

BUXEDA, J. (1999): Alteration and Contamination of Archaeological Ceramics: The Perturbation Problem, *Journal of Archaeological Science*, 26, 295-313.

BUXEDA, J. y CAU, M.A. (1995): Identificación y significado de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas, *Complutum*, 6, 293-309.

BUXEDA, J. y CAU, M.A. (1998): Posibilidades y limitaciones en el estudio arqueométrico de las producciones cerámicas ebusitanas, *Pyrenae*, 29, 97-115.

- BUXEDA, J. y TSANTINI, E. (2009): Les àmfors ibèriques del derelict de Cala San Vicenç i la seva contrastació amb les àmfors de la Palaià Polis d'Empúries: Evidències des de la seva caracterització arqueomètrica, en X. Nieto y M. Santos (eds.), *El vaicell grec arcaic de Cala San Vicenç*. Monografies del CASC 7, 373-392.
- BUXEDA, J., CAU, M. A., SAGRISTÀ, A., TUSET, I. y BERTRAN, F. (1991): Appréhension macroscopique et détermination des fabriques. *Sfecag*, 425-430.
- BUXEDA, J., MOMMSEN, H. y TSOLAKIDOU, A. (2002): Alterations of Na, K and Rb concentrations in Mycenaean pottery and a proposed explanations using X ray diffraction, *Archaeometry*, 44 (2), 187-198.
- BUZGAR N., BODI G. y BUZATU A. (2010): The raman study of white, red and black pigments used in cucuteni neolithic painted ceramics, *Geologie VI* (1): 5-14.
- BUZGAR, N., APOPEI, A. I. y BUZATU, A. (2013): Characterization and source of Cucuteni black pigment (Romania): vibrational spectrometry and XRD study, *Journal of Archaeological Science* 40, (4), 2128-2135.
- CALVET, F., PLANA, F. y TRAVERIA, A. (1980): La tendencia mineralógica de las eolianitas del Pleistoceno de Mallorca, mediante la aplicación del método de Chung, *Acta Geológica Hispánica* 15, (2), 39-44.
- CALVO, M. y GARCÍA ROSELLÓ, J. (2012): Tradición técnica y contactos: un marco de reflexión centrado en la producción cerámica, *Rubricatum*, 5, 393-402.
- CALVO, M., FORNÉS, J., GARCÍA ROSELLÓ, J. y JUNCOSA, E. (2004): Propuesta de cadena operativa de la producción cerámica prehistórica a mano, *Pyrenae*, 35, 75-92.
- CÁMARA, J.A. (1994): *El ritual funerario y el conflicto social. Aproximaciones teóricas*. Memoria de Licenciatura, Universidad de Granada.
- CÁMARA, J. A. y MOLINA, F. (2011): La jerarquización social en el mundo argárico (2000-1300), *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 29, 77-104.
- CÁMARA, J. A., CONTRERAS, F., PÉREZ, C. y LIZCANO, R. (1996): Enterramientos y diferenciación social II. La problemática del Alto Guadalquivir durante la Edad del Bronce, *Trabajos de Prehistoria*, 53 (1), 91-108.
- CAMESELLE, C., NÚÑEZ, M. J., LEMA, J. M. y PAIS, J. (1995): Leaching of iron from kaolins by a spent fermentation liquor: influence of temperature, pH, agitation and citric acid concentration, *Journal of Industrial Microbiology*, 14, 288-292.

CANTELLI, M., FACCHI, A., IZZO, F.C. y ZENDRI, E. (2020): Characterization of Etruscan non-vascular ceramic fragments, in: 2020 IMEKO TC-4 International Conference on Metrology for Archaeology and Cultural Heritage Trento, Italy, October 22-24, 2020. pp. 585–589.

CARO, A. (2002): *Ensayo sobre cerámica en Arqueología*. Agrija Ediciones. Sevilla, 73.

CARO, A. (2008): *Diccionario de términos cerámicos y de alfarería*. Agrija Ediciones. Cádiz.

CAPEL, J. (1977): Aplicación de métodos analíticos al estudio de los sedimentos del yacimiento "Cerro de la Encina" (Monachil, Granada), *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 2, 321-347.

CAPEL, J. (1983): Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 3, 343-356.

CAPEL, J. (1985): *Estudio mineralógico y geoquímico de cerámicas y sedimentos arqueológicos de algunos yacimientos de La Mancha*. Tesis doctorales, Universidad de Granada.

CAPEL, J. y DELGADO, R. (1978): Aplicación de métodos ópticos al estudio de cerámicas arqueológicas, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 3, 343-356.

CAPEL, J., NAVARRETE, M.S., HUERTAS, F. y LINARES, J. (1982): Algunos aspectos del proceso de manufacturación de cerámicas neolíticas. Estudio del contenido en desgrasantes mediante lupa binocular, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 7, 73-109.

CAPEL, J., DELGADO, R., PARRAGA, J. y PEÑA, J. A. (1989-90): Modelo de una ficha descriptiva para el estudio de cerámicas arqueológicas por lámina delgada, *Cuadernos de Prehistoria Universidad de Granada*, 14-15, 315-320.

CAPEL, J., DELGADO, R., PÁRRAGA, J. y GUARDIOLA, J.L. (1995): Identificación de técnicas de manufactura y funcionalidad de vasijas cerámicas en estudios de lámina delgada, *Complutum*, 6, 311-318.

CAPEL, J.; MOLINA, F.; NÁJERA, T., LINARES, J. y HUERTAS, F. (2001): Aproximación al estudio de procedencia y tecnología de las cerámicas campaniformes del yacimiento de la Edad del Cobre de Los Millares, en B. Gómez, M.A. Respalda y M^a L. Pardo (eds.), *III Congreso Nacional de Archeometría*. Universidad de Sevilla. Sevilla, 207-214.

CAPEL, J., HUERTAS, F., POZZUOLI, A. y LINARES, J. (2006): Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: mineralogical and technological study, *Journal of Archaeological Science* 33, 1157-1163.

CARPENITO, G., CORRADINI, L. y LEVI, S. T. (2009): Impasto fine, semifine o grossolano? Terminologia archeologica e classificazione archeometrica. Le classi ceramiche: situazione degli studi. Atti della 10^o Giornata di Archeometria della Ceramica (Roma 2006). Roma, 33-45.

- CARRASCO, J., PASTOR, M., PACHÓN, J., CARRASCO, E., MEDINA, J. y MALPESA, M. (1980a): *Vestigios argáricos en Alto Guadalquivir*. Publicaciones del Museo de Jaén 6.
- CARRASCO, J., PACHÓN, J. A., MALPESA, M. y CARRASCO, E. (1980b): *Aproximación al poblamiento eneolítico en el Alto Guadalquivir*. Publicaciones del Museo de Jaén, 8.
- CARRERAS, C. y NADAL, J. (2003): Reflexiones en torno a la cultura material: Nuevas aproximaciones, *Pyrennae*, 33, 65–80.
- CARTER, M. (2002): Prehistoric Ceramic Production: Raw Materials and Firing Method of the La Crosse Locality Oneota, *Journal of Undergraduate Research*, 5, 261-280.
- CASTRO DORADO, A. (1989): *Petrografía Básica. Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas*. Paraninfo, Madrid.
- CASTRO MARTÍNEZ, P. V., MICO PÉREZ, R. y SANAHUJA, M^a. E. (1995): Genealogía y cronología de la “Cultura de Cogotas”. El estulo cerámico y el grupo de Cogotas I en su contexto arqueológico, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 61, 51-118.
- CASTRO MARTÍNEZ, P.V., CHAPMAN, R.W., GONZÁLEZ, P., LULL, V., PICAZO, M., RISCH, R. y SANAHUJA, M^a E. (1987): Proyecto Gatas (Turre, Almería), 2^a Campaña. 1987, *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1987, II, 225-231.
- CASTRO MARTÍNEZ, P., CHAPMAN, R., GONZÁLEZ MARCEN, P., LULL, V., PICAZO, M., RISCH, R. Y SANAHUJA, M^a. E. (1991): Informe preliminar de la tercera campaña de excavaciones en el yacimiento de Gatas (Turre-Almería), *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1989, II, 219-226.
- CAU, M.A. (2003): *Cerámica tardorromana de cocina en las Islas Baleares: Estudio arqueométrico*. BAR International Series 1182.
- CENTENO, S. A., WILLIAMS, V. I., LITTLE, N. C. y SPEAKMAN, R. J. (2012): Characterization of surface decorrelaciónns in Prehispanic archaeological ceramics by Raman spectroscopy, FTIR, XRD and XRF, *Vibrelaciónnal Spectroscopy*, 58, 119-124.
- CEREIJO, M.A. (1993): Las rapaces nocturnas como acumuladores potenciales de restos faunísticos en yacimientos arqueológicos: los micromamíferos de Peñalosa, *Archaeofauna* 2, 219-230,
- CHAPMAN, R.W. (1991): *La formación de las sociedades complejas. La Península Ibérica en el marco del Mediterráneo Occidental*. Crítica, Barcelona.
- CHIRIF, L. H. (2010): *Microscopía óptica de minerales*. Boletín número 1, serie J. Tópicos de Geología, Ingemmet. Lima.
- CHONG, K.A. (2012): Desgrasantes y cocción cerámica, *Boletín de Arqueología Experimental*, 9, 94-102.

CLARKE, D.L. (1962): *Analytical Archaeology*, Methuen, London.

CLOP, X. (2007): *Materia Prima, Cerámica y Sociedad: La gestión de los recursos minerales para manufacturar cerámicas del 3100 al 1500 ANE en el noroeste de la Península Ibérica*. BAR International Series 1660.

CLOP, X. (2011): Caracterización petroarqueológica de cerámicas decoradas del Neolítico Antiguo de la Península Ibérica, en M. Rojo y L.L. Molina y J. Bernabeu (eds.), *Las primeras producciones cerámicas: el VI milenio cal a.C en la Península Ibérica*, 35-51.

CLOP, X. (2012): Extensión, cambios y perduración en las "formas de hacer": la producción cerámica y el uso de desgrasantes añadidos. *Actes del Congrès Internacional Xarxes al Neolític: Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni a.C.)*, (Gavà/Bellaterra, 2-4 de febrero de 2011), 369-374.

COLOMER, L. (2005): Cerámica prehistórica y trabajo femenino en el El Argar: una aproximación desde el estudio de la tecnología cerámica, en M. Sánchez Romero (ed.), *Arqueología y género*. Universidad de Granada. Granada, 177-217.

COMPANY, M. C. (1975): *Munsell soil color chart*. Munsell Color Company, Baltimore.

CONREY, R. M., GOODMAN-ELGAR, M., BETTENCOURT, N., SEYFARTH, A., VAN HOOSE, A. y WOLFF, J. A. (2014): Calibration of a portable X-ray fluorescence spectrometer in the analysis of archaeological samples using influence coefficients, *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 14 (3), 291–301.

CONTRERAS, F. (1984): Clasificación y tipología en Arqueología. El camino hacia la cuantificación, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 9, 327-385.

CONTRERAS, F. (1986): *Aplicación de métodos estadísticos y analíticos a los complejos cerámicos de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada)*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Granada.

CONTRERAS, F. (Coord.) (2000): *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, Arqueología. Monografías 10. Consejería de Cultura. Sevilla.

CONTRERAS, F. (2004): El grupo argárico del Alto Guadalquivir, en L. Hernández y M. Hernández (eds.), *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*. Ayuntamiento de Villena e Instituto Alicantino de Cultura. Villena, 493-504.

CONTRERAS, F., CAPEL, J., ESQUIVEL, J. A., MOLINA, F. y DE LA TORRE, F. (1987-88): Los ajueres cerámicos de la necrópolis argárica de la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Avance al estudio analítico y estadístico, *Cuadernos de Prehistoria de La Universidad de Granada*, 12, 135–155.

CONTRERAS, F., MOLINA, F. y ESQUIVEL, J. A. (1991a): Propuesta de una metodología para el estudio tipológico de complejos arqueológicos mediante análisis multivariante, *Complutum*, 1, 65-82.

CONTRERAS, F., MOLINA, F. y ESQUIVEL, J. (1991b): Análisis tipológico de complejos arqueológicos mediante análisis cluster y análisis de componentes principales, *Complutum*, 1, 65-82.

CONTRERAS, F., NOCETE, F., SÁNCHEZ, M., LIZCANO, R., PÉREZ, C., CASAS, C., MOYA, S. y CÁMARA, J. A. (1991b): Tercera campaña de excavaciones en el poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1989, II, 227-236.

CONTRERAS, F., NOCETE, F., SÁNCHEZ, M., LIZCANO, R., PÉREZ, C., CÁMARA, J. A. y MOYA, S. (1993a): *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la Depresión Linares-Bailén y las estribaciones meridionales de Sierra Morena*. Investigaciones arqueológicas en Andalucía (1985- 1992). Proyectos, Consejería de Cultura. Huelva, 429-440.

CONTRERAS, F., SÁNCHEZ, M., CÁMARA, J.A., GÓMEZ, E., LIZCANO, R., MORENO, A., MOYA, S., NOCETE, F., PÉREZ, C., PREJIGUEIRO, R. y SÁNCHEZ, R. (1993b): Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce en la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. Actuaciones en 1991, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1991, II, 289-294.

CONTRERAS, F., CÁMARA, J.A., LIZCANO, R., PÉREZ BAREAS, 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), 87-108.

CONTRERAS, F., RODRÍGUEZ ARIZA, M^a O., CÁMARA, J. A. y MORENO, M^a. A. (1997): *Hace 4000 años...Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía*. Catálogo de la exposición. Universidad de Granada/Consejería de Cultura/Fundación Caja Granada. Granada.

CONTRERAS, F. y CÁMARA, J. A. (2000): Formación y fases del yacimiento, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. *Monografías* 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 47-70.

CONTRERAS, F. y CÁMARA, J. A. (2000): La cerámica, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. *Monografías* 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 77-122.

CONTRERAS, F. y CÁMARA, J. A. (2000): Análisis espacial y estructural del poblado de Peñalosa, en F. Contreras (Coord.) (2000), *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. *Monografías* 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 273-286.

CONTRERAS, F.; NOCETE, F.; SÁNCHEZ, M. y CÁMARA, J.A. (2000): Introducción, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. *Monografías* 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 19-35.

CONTRERAS, F. y CÁMARA, J. A. (2001): Arqueología interna de los asentamientos: el caso de Peñalosa, en M^a. L. Ruiz-Gálvez Priego (Coord.), *La Edad del Bronce, ¿Primera Edad de Oro de España? Sociedad, economía e ideología*, Crítica. Barcelona, 217-255.

CONTRERAS, F. y CÁMARA, J.A. (2002): *La jerarquización social en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Reports. International Series 1025. Oxford.

CONTRERAS, F., DUEÑAS, J., JARAMILLO, A., MORENO, A., ARBOLEDAS, L., CAMPOS, D., GARCÍA SOLANO, J.A. y PÉREZ SÁNCHEZ, A.A. (2002): Prospección arqueometalúrgica en la Cuenca Alta del Río Rumblar, *Anuario Arqueológico de Andalucía*, II, 22-37.

CONTRERAS, F., DUEÑAS, J., JARAMILLO, A., MORENO, A., ARBOLEDAS, L., CAMPOS, D., GARCÍA, J. y PÉREZ, A. A. (2005a): Prospección arqueometalúrgica de la cuenca media y alta del río Rumblar (Baños de la Encina, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2003, II, 22-36.

CONTRERAS, F. GARCÍA, J.A., CAMPOS, D., ARBOLEDAS, L., MORENO, A., JARAMILLO, A., DUEÑAS, J. y PÉREZ, 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, 295-302.

CONTRERAS, F., MORENO, A., DUEÑAS, J., JARAMILLO, A., GARCÍA, J. A., ARBOLEDAS, L., CAMPOS, D. y PÉREZ, A.A. (2005c): *La explotación minera de la cuenca del río Rumblar (Baños de la Encina, Jaén) en la Prehistoria Reciente*. Actas del II Simposio sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Sudoeste Europeo. Madrid, 115-120.

CONTRERAS, F. y DUEÑAS, J. (2010): *La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*. Instituto de Estudios Giennenses.

CONTRERAS, F., MORENO, M. A. y CÁMARA, J. A. (2010): La explotación del mineral del Cobre., en F. Contreras y J. Dueñas (eds.), *La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*. Soproargra, S.A. Jaén, 43-120.

CONTRERAS, F. y ALARCÓN, E., (2012): La cultura de Cogotas y las comunidades argáricas del Alto Guadalquivir: una perspectiva actual, en J. A. Rodríguez Marcos y J. Fernández Manzano (eds.), *Cogotas I. Una cultura de la Edad del Bronce en la Península Ibérica*. Universidad de Valladolid. Valladolid, 165-185.

CONTRERAS, F. y MORENO, M^a. A. (2015): Minería y metalurgia del cobre entre las comunidades argáricas: la aportación del poblado de Peñalosa, en J. M^a. López Ballesta

(coord.), *Phicaria. III Encuentros Internacionales del Mediterráneo. Minería y metalurgia en el Mediterráneo y su periferia oceánica*. Universidad Popular de Mazarrón/Concejalía de Cultura. Mazarrón, 37-57.

CONTRERAS, F., MORENO, A., ARBOLEDAS, L., ALARCÓN, E., MORA, A., PADILLA, J. J. y GARCÍA-GARCÍA, A. (2014): Un poblado de la Edad del Bronce que tiene mucho que decir, Peñalosa: últimas novedades en la acrópolis oriental, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 24, 47-390.

CORDERO, T., GARCÍA SANJUÁN, L., HURTADO, V., MARÍN, J.M., POLVORINOS, A. y TAYLOR, R. (2006): La arqueometría de materiales cerámicos: una evaluación de la experiencia andaluz, *Trabajos de Prehistoria*, 63, 9-35.

CORIA, J. C. (2021): *La cerámica del Oppidum Vacceo-Romano de las Quinatanas, Pintia (Padilla-Pesquera del Duero, Valladolid). Estudio analítico y contextual*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Granada.

CORTÉS, H. (2007): El papel de los elementos cerámicos en los procesos metalúrgicos. El caso de Peñalosa, Grupo Estructural VI, *Arqueología y Territorio*, 4, 47-69.

COSTIN, C. (1991): Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting and Explaining the Organization of Production, en M.B. Schiffer (ed.), *Archaeological Method and Theory*. The University of Arizona Press. Tucson, 1-56.

COVERTINI, F. y QUERRÉ, G. (1998): Apports des études céramologiques en laboratoire á la onnaissance du Campaniforme: résultat, bilans et perspectives, *Bulletin de la Société Préhistorique Francaise*, 95, 333-341.

COURTOIS, L. (1976): *Examen ay microscope petrographque des ceramiques archeologiques*. Centre National de la Recherche Scientifique, París.

CRAIG, O. E., FORSTER, M., ANDERSEN, S. H., KOCH, E., CROMBÉ, P., MILNER, N. J., STERN, B., BAILEY, G.N. y HERON, C. P. (2007): Molecular and Isotopic Demonstration of the Processing of Aquatic Products in Northern European Prehistoric Pottery, *Archaeometry*, 49 (1), 135–152.

CUBAS, M. (2012): La utilización de desgrasantes en las manufacturas cerámicas del Vº milenio CAL BC en el Norte de la Península Ibérica. *Actes del Congrès Internacional Xarxes al Neolític: Circulació i intercanvi de matèries, productes i idees a la Mediterrània occidental (VII-III mil·lenni a.C.)*, (Gavà/Bellaterra, 2-4 de febrero de 2011), 375-382.

CUBAS, M. y ONTAÑÓN, R. (2009): The material evidence of the “production sequence”. The case of the pottery ensemble of Los Gitanos Cave (Castro Urdiales, Cantabria, Spain), *Journal of Iberian Archaeology*, 12, 7-22.

CUBAS, M., DE PEDRO, I. y ARIAS, P. (2014a): La aparición de la tecnología cerámica en Asturias: la aportación de la cueva de Los Canes (Arangas, Cabrales), *Estudios Interdisciplinarios de Arqueología*, 1, 23-48.

CUBAS, M., DOHERY, C., GARCÍA-HERAS, M. DE PEDRO, I. y MENDEZ, D. (2014b): Pottery Manufacturing during the Neolithic in the North of Spain: Raw Material Procurement and Modification in the Cave of Los Gitanos (Castro Urdiales, Spain), *Archeometry*, 56, 19-35.

CULBERT, T. P. y RANDS, R. T. (2007): Multiple classifications: an alternative approach to the investigation of maya ceramics, *Latin American Antiquity, Society for American Archaeology*, 18 (2), 181-190.

CULL, J. (2000): Aspectos de tecnología de producción de la cerámica Ibérica. *Saguntum-Plav. Extra-3*: 191-209.

CULTRONE G., RODRIGUEZ-NAVARRO C., SEBASTIAN E., CAZALLA O. y DE LA TORRE M. J. (2001): Carbonate and silicate phase reactions during ceramic firing. *European Journal of Mineralogy*, 13, 621–634.

CULTRONE, G., MOLINA, E., GRIFA, C. y SEBASTIÁN, E. (2011): Iberian ceramic production from Basti (Baza, Spain): first geochemical, mineralogical and textural characterization, *Archeometry*, 53 (2), 340-263.

CUOMO DI CAPRIO, N. (2007): *La ceramica in archeologia: Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*. L'erna di Brescheneider. Roma.

DAL SASSO, G., MARITAN, L., SALVATORI, S., MAZZOLI, C. y ARTOLI, G. (2014): Discriminating pottery production by image analysis: a case study of Mesolithic and Neolithic pottery from Al Khiday (Khartoum, Sudan), *Journal of Archaeological Science*, 46, 125-143.

DE LA FUENTE, G. (2008): Post-Depositional Chemical Alterations in Archaeological Ceramics: a critical review and implications for their conservation, *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica*, 1 (2), 21-37.

DELIBES, G. (1983): Grup cultural Las Cogotas I: una visió crítica. *Tribuna d'arqueologia* 1982-1983. Barcelona, 85-92.

DELIBES, G. y FERNÁNDEZ MANZANO, J. (1981): El castro protohistórico de "La Plaza" en Cogeces del Monte (Valladolid). Reflexiones sobre el origen de la fase Cogotas I, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 47, 51-70.

DELIBES, G. y FERNÁNDEZ MIRANDA, M. (1986-87): Aproximación a la cronología del grupo Cogotas I, *Zephyrus*, 39-40, 17-30.

DELIBES, G. y ROMERO, F. (1992): El último milenio a.C. en la Cuenca del Duero. Reflexiones sobre la secuencia cultural, *Complutum*, 2, 233-258.

DELGADO, J., MEDINA, J. y CABRERA, R. (2007): Estudio mineralógico de arcillas cerámicas en Castilla y León, *Macla*, 7, 88.

DORADO, A. (2012): El Bronce Final del SE peninsular. Un análisis tecnológico de vasijas pertenecientes al corte 23 del Cerro de los Infantes (Pinos-Puente, Granada), *Arqueología y Territorio*, 9, 95-116.

DORADO, A. (2019): *Caracterización de las producciones cerámicas de Andalucía Oriental y el Sudeste de la Península Ibérica: del Bronce Tardío al Hierro Antiguo (1550/1500-500 cal AC)*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

DORADO, A., MOLINA, F., CONTRERAS, F., NÁJERA, T., CARRIÓN, F., SÁEZ, L., DE LA TORRE, F. y GÁMIZ, J. (2015): El Cerro de Cabezuelos (Jódar, Jaén): Un asentamiento del Bronce Final en el Alto Guadalquivir, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 25, 257-347.

DORAN, J.E. y HODSON, F.R. (1975): *Mathematics and Computers in Archaeology*. Edimburgh University Press

DREBUSHCHAK, V., MYLNIKOVA, L., DREBUSHCHAK, T. y BOLDYREV, V. (2005): The investigation of ancient pottery: Application of thermal analysis, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 82, 617-626.

DRUC, I. y CHAVEZ, L. (2014): *Pastas cerámicas en lupa digital: Componentes, Texturas y Tecnología*. Deep University Press.

DOUGLAS, T., BLITZ, J., BURTON, J. y EZZO, J.A. (1992): Diagenesis in Prehistoric Bone: Problems and Solutions, *Journal of Archaeological Science*, 19: 513-529.

ECHALLIER, J.C. (1984): *Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques*. Publication de l'Association pour la diffusion de l'Archéologie Méridionale. Lamesc.

ELGAMOUZ, A. y TIJANI, N. (2018): Dataset in the production of composite clay-zeolite membranes made from naturally occurring clay minerals, *Data Brief*, 19, 2267-2278.

ELGAMOUZ, A., TIJANI, N., SHEHADI, I., HASAN, K. y AL-FAROOQ, M. (2019): Characterization of the firing behaviour of an illite-kaolinite clay minerals and its potential use as membrane support, *Heliyon*, 5 (8).

EMMITT, J. J., MCKALISTER, A. J., PHILLIPS, R. S. y HOLDAWAY, J. (2018): Sourcing without Sources: Measuring Variability with pXRF, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 17, 422-432.

ERDOĞAN, B., DİKMEN, G. y ALBER, Ö. (2016): Investigation of the influence of heat treatment on the structural properties of illite-rich clay minerla usign FT-IR, si MAS NMGR, TG and DTA Methods, *Journal of Sciences and Technology*, 17 (5), 823-829.

ERICKSON, K. E. y STICKEL, E. G. (1973): A proposed classification system for ceramics, *World Archaeology*, 4 (3), 357-67.

ESQUIVEL, J.A. y CONTRERAS, F. (1984): Una experiencia arqueológica con microordenadores. Análisis de componentes principales y clusterización: distancia euclídea y de Mahalonobis, *Actas del XIV Congreso Nacional de Estadística, Investigación Operativa e Informática* Vol. I, Caja General de Ahorros y Monte de Piedad de Granada. Granada, 133-146.

ESQUIVEL, J. A., CONTRERAS, F., MOLINA, F. y CAPEL, J. (1991): Una aplicación de la Teoría de la Información al análisis de datos cualitativos: medidas de similaridad y análisis cluster, *Complutum*, 1, 53-64.

FANTUZZI, L. (2010): La alteración posdeposicional del material cerámico. Agentes, procesos y consecuencias para su preservación e interpretación arqueológica, *Comechingonia Virtual: Revista Electrónica de Arqueología*, 4 (1), 27-59.

FEATHERS, J.K. (2006): Explaining Shell-Tempered Pottery in Prehistoric Eastern North America, *Journal of Arcaheological Method and Theory*, 13 (2), 89-133.

FERNÁNDEZ MARTÍN, S. (2010): *Los complejos cerámicos del yacimiento arqueológico de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

FERNÁNDEZ MARTÍN, S. (2011): Clasificación tipológica de la cerámica del yacimiento arqueológico de la Motilla del Azuer (Daimiel, Ciudad Real). BAR International Series 2377, Oxford.

FERNÁNDEZ MARTÍN, S. (2012): Clasificación tipológica de la cerámica del yacimiento de la Edad del Bronce de la Motilla del Azuer (Ciudad Real, España). British Archaeological Reports. BAR International Series 2377, Oxford.

FERNÁNDEZ-POSSE, M.D. (1986): La Cultura de Cogotas I. *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Conserjería de Cultura de la Junta de Andalucía, 475-487.

FERNÁNDEZ-RUÍZ, R. y GARCÍA-HERAS, M. (2007): Study of archaeological ceramics by total-reflection X-ray fluorescence spectrometry: Semi-quantitative approach, *Espectrochimica Acta*, Part B 62, 1123-1129.

FORTE, V. (2019): Skilled people or specialist? Knowledge and expertise on copper age vessels from central Italy, *Journal of Anthropological Archaeology*, 55, 101072.

FRAHM, E., NIKOLAIDOU, M. y KELLY-BUCELLATI, M. (2008): Using image analysis software to correlate sherd scans in the field and x-ray element maps in the laboratory, *Bulletin of the Society for Archaeological Sciences*, 31, 8-12.

FRANKEN, H.J. y KALSBECK, J. (1975): *Potters of a Medieval Village in the Jordan Valley*. American Elsevier. Nueva York.

FREESTONE, I. C. y RIGBY, V. (1982): Class B cordoned and other imported wares forma Hengistbury Heard, Dorset, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Current research in ceramic: Thin section studies*. British Museum Occasional Paper, 32, 29-43.

FREESTONE, I.C.; MEEKS, N.D. y MIDDLETON, A.P. (1985): Retention of phosphate in buried ceramic an electron micro-beam approach, *Archeometry*, 27, 161-177.

FREIRE, F., ACEVEDO, V., HALAC, E. B., POLLA, G., LÓPEZ, M. y REINOSO, M. (2015): X-ray diffraction and Raman spectroscopy study of white decorelaciónns on tricolored ceramics from Northwestern Argentina, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 157, 182-185.

FRESNEDA, E., RODRÍGUEZ, M^a O. y LÓPEZ, M. (1987-88): La Cultura del Argar en el sector oriental de la Vega de Granada. Estado actual de la investigación, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 12-13, 101-133.

FROST, R. L. y MENDELOVICI, E. (2006): Modification of fibrous silicates surface with organic derivates: an infrared spectroscopic study. *Journal of Colloid and Interface Science*, 297: 47-52.

FONTENLA, S., GÓMEZ, J. A. y MIRAS, M. (2004): Lorca, poblado más extenso y primigenio de la cultura del Argar, *Alberca*, 2, 39-52.

GALÁN, C. (1994): La cerámica del Bronce de La Mancha, en M. Fernández-Miranda y J. Carrobles (dirs.), *La Edad del Bronce en Castilla-La Mancha*. Simposio 1990. Diputación Provincial. Toledo, 5-35.

GALLART, M. D. y LÓPEZ, F. (1988): Análisis mineralógico de las cerámicas neolíticas de la Cueva de Chaves (Casbas, Huesca), *Bolskan*, 5, 5-26.

GALLART, M. D. Y MATA, M. P. (1999): El análisis mineralógico y textural de dos cerámicas características del neolítico, procedentes de la Rioja, en J. Capel (ed.) *Arqueometría y Arqueología*. Monografía Arte y Arqueología. Universidad de Granada. Granada, 57-68.

GALLART, M. D. (1980): La tecnología de la cerámica, en B. Martí (ed.), *Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante)*. Valencia, 165-173.

GÁMIZ, J. (2018): *La cerámica neolítica de Los Castillejos (Montefrío, Granada): Estudio tipológico, decorativo y tecnológico*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

GÁMIZ, J., DORADO, A. y CABADAS, H. (2013): Análisis de cerámica prehistórica con estereomicroscopía: una guía revisada sobre la descripción de las fases de producción, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 23, 365-3858.

GARCÍA-ARIAS, M. y CORRETGÉ, L. G. (2019): Modelos termodinámicos y petrología experimental: el caso de la fusión anhidra del gneis "ollo de sapo", *Estudios Geológicos*, 66, 57-64.

GARCÍA-GARCÍA, A. (2018): *La alimentación en la cultura del Argar. Análisis de residuos orgánicos en las cerámicas de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Granada.

GARCÍA-GARCÍA, A., VICO, L., ALARCÓN, E., CANTARERO, A. S., MORA, A., PADILLA, J. J., MORENO, A., MARTIN, F., MANZANO, E. y CONTRERAS, F. (2018): More than vessels. Manufacture and use of grave gods from funerary contexts in the argaric settlement of Penalosa (Jaen). *24th European Association of Archaeologist* (Barcelona, 5–8 september 2018). Universitat de Barcelona. Barcelona.

GARCÍA GONZÁLEZ, D., LOZANO RODRÍGUEZ, J. A., CARRÓN, F. y LÓPEZ RODRÍGUEZ, C. F. (2010): Aprovechamiento de georrecursos en la cuenca alta del río Rumbiar (Jaén) en el II milenio A.C, en S. Domínguez-bella, J. Ramos Muñoz, J. M^a. Gutiérrez López, M. Pérez Rodríguez (eds.), *Minerales y rocas en las sociedades prehistóricas*. Cádiz, 321-330.

GARCÍA HERAS, M. (1997): *Caracterización arqueométrica de la producción cerámica numantina*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

GARCÍA LÓPEZ, M^a. M. (1987a): Contribución al estudio estadístico de un conjunto de formas cerámicas, pertenecientes a La Bastida (totana, Murcia), a través del análisis Cluster, *Congreso Nacional de Arqueología, XVIII. Las Palmas de Gran Canaria*, 403-408.

GARCÍA LÓPEZ, M^a. M. (1987b): Análisis discriminante aplicado a una muestra cerámica de la Edad del Bronce perteneciente a La Bastida (Totana, Murcia), *Congreso Nacional de Arqueología, XVIII. Las Palmas de Gran Canaria*, 391-402.

GARCÍA LÓPEZ, M^a. M. (1992): *La Bastida de Totana: Estudio de materiales arqueológicos inéditos*. Universidad de Murcia. Murcia 42.

GARCÍA ORELLANA, J., MOLERA, J. y VENDRELL, M. (2001): *Caracterització de ceràmiques prehistòriques de l'illa de Menorca*. Treballs del Museu de Menorca, Govern de les Illes Balears.

GARCÍA PULIDO, L. J., ARBOLEDAS, L., ALARCÓN, E. y CONTRERAS, F. (eds.) (2017): *Presente y futuro de los paisajes mineros del pasado. Estudios sobre minería, metalurgia y poblamiento*. Universidad de Granada.

GARCÍA ROSELLÓ, J. (2007): La producción cerámica mapuche. Perspectiva histórica, arqueológica y etnográfica. *VI Congreso Nacional de Antropología*. Colegio de Antropólogos. Valdivia, 1932-1946.

GARCÍA ROSELLÓ, J. (2008): *Etnoarqueología de la producción cerámica. Identidad y territorio en los Valles Centrales de Chile*. Mayurqa. Número monográfico 32.

GARCÍA ROSELLÓ, J. (2010): *Análisis traceológico de la cerámica: modelado y espacio social durante el postalayótico (V-I a.C) en la Península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears.

GARCÍA ROSELLÓ, J. y CALVO, M. (2006): Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica prehistórica una propuesta para su estudio, *Mayurqa*, 31: 83-112.

GARCÍA ROSELLÓ, J. y CALVO, M. (2013). Making pots: el modelado de la cerámica y su potencial interpretativo. BAR International Series 2540, Oxford.

GARCÍA ROSELLÓ, J. y CALVO, M. (2019): Un análisis crítico de las colecciones de referencia etnográficas para el estudio del modelado, *Treballs d'Arqueologia*, 23, 223-226.

GARRISON, E. (2003): *Techniques in archaeological geology*. Springer.

GELBERT, A. (2000): *Etude Ethnoarchéologique des phénomènes d'émouls ceramiques*. Enquêtes dans le haute et moyenne vallées du fleuve Sénégal. MSH, Epistémés. París.

GHERDÁN, K., BIRÓ, K. T., SZAKMANY, G. Y., TÓTH, M. y SÓLYMOS, K. G. (2003): Analysis of incrustrated pottery from Vörs, southwest Hungary, en I. M. Prudêncio, M. I. Dias y J. C. Waerenborgh (eds.), *Understanding people through their pottery*. Proceedings of the 7th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC'03). Lisboa, 103-108.

GHERDAN, K. y HORVÁTH, T. (2009): Petrographic investigation of the finds of Balatonöszöd-Temetői Dülö Baden settlement, en K. Biró, V Szilágyi y A. Kreiter (eds.), *Vessels: inside and outside Proceedings of the 9th European Meeting on ancient ceramics*. Hungarian National Museo, 265-275.

GIBSON, A. y WOODS, A. (1990): *Prehistoric pottery for the archaeologist*. Leincester University Press, London.

GIUSTETTO, G., BERRUTO, G., DIANA, E. y COSTA, E. (2013): Decorated prehistoric pottery from Castello di Annone (Piedmont, Italy): archaeometric study and pilot comparison with coeval analogous finds, *Journal of Archaeological Science*, 40, 4249-4263.

GOFFER, Z. (2007): *Archaeological Chemistry*. John Wiley and Sons, New Jersey.

GOLDBERG, M. A., PORSENKO, P. V., SMIRNOB, V. V., ANTONOVA, O. S., SMIRNOV S. V., KONOVALOV, A. A., VORCKACHEV, K. G., KUDRYAVTSEV, E. A., BARINOV, S. M. y KOMLEV, V. S. (2020): The enhancement of hydroxyapatite thermal stability by Al doping, *J Mater Res Technol*, 9 (1), 76-88.

GONZÁLEZ, A. y BARROSO, R. (1996-2003): El papel de las cazoletas y los cruciformes en la delimitación del espacio. Grabados y materiales del yacimiento de San Cristóbal (Valdemorales-Zarza de Montánchez, Cáceres), *Norba. Revista de Historia*, 16, 75-121.

GONZÁLEZ RUIBAL, A. (2005): Etnoarqueología de la cerámica en el oeste de Etiopía, *Trabajos de Prehistoria*, 62 (2), 41-66.

GONZÁLEZ-TABLAS F. J. (1984-85): Protocogotas o el bronce medio de la Meseta: La Gravera de 'Puente Viejo' (Ávila), *Zephyrus*, 37-38, 267-276.

GOSELAIN, O. (1992): Bonfire of the enquiries. Pottery firing temperatures in archaeology: What for?, *Journal of Archaeological Science*, 19 (3), 243-259.

GOSELAIN, P. O. (2008): Ceramics in Africa, en H. Selin (ed.), *Encyclopaedia of the History of Science, Technology and Medicine in Now-Western Cultures*. Springer, Dordrecht, 464-477.

GUIRAO, D. (2014): *Caracterización arqueométrica de cerámicas ibéricas de los yacimientos de Alarcos y el Cerro de las Cabezas*. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha.

GUMMESSON, S., MOLIN, F. y SJÖSTRÖM, A. (2019): The spatial organization of bone crafting during the Middle and Late Mesolithic at Ringsjöholm and Strandvägen in Sweden, *Journal of Field Archaeology*, 44, 165-179.

GURT, J. M. y MARTÍNEZ FERRERAS, V. (2008): Aportaciones de la arqueometría al conocimiento de las cerámicas arqueológicas. Un ejemplo hispano, en D. Bernal y Ribera, A. (ed.), *Cerámicas hispanorromanas. Un estado de la cuestión*. Universidad de Cádiz, 787-807.

HERAS y MARTÍNEZ C. M. (1992): Glosario terminológico para el estudio de las cerámicas arqueológicas, *Revista Española de Antropología Americana*, 22, 9-34.

HARRISON, R. G. (1995): Bronze Age Expansion 1750-1250 BC: The Cogotas I Phase in the Middle Ebro Valley, *Veleia*, 12, 67-77.

HILL, J y EVANS, R. (1972): A model for classification and typology, en D.L. Clarke (ed.), *Models in archaeology*. Oxford: Methuen, 231-273

HOARD, R., O'BRIEN, M., GHAZAVY-KHORASGANY, M. y GOPALARATNAM, V. (1995): A material-science approach to understanding limestone-tempered pottery from the Mid-Western United States, *Journal of Archaeological Science*, 22, 823-832.

HORNOS, F., SÁNCHEZ, M. y LÓPEZ, J. (1987a): Excavación de urgencia en el sector Saludeja-Redonda de Miradores de la muralla de Úbeda (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, III, 199-205.

HORNOS, F., NOCETE, F., CRESPO, J. M^a, ZAFRA, N. y MARTÍNEZ, P. (1987b): Excavación de urgencia en el Cerro del Salto de Miralrío (Vilches, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, III, 192-198.

HOWARD, H. (1982): Clay and the archaeologist, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Current research in ceramics: Thin-section studies*. British Museum Occasional Paper 32, 9-13.

HUNT, A. M. W. y SPEAKMAN, R. J. (2015): Portable XRF analysis of archaeological sediments and ceramics, *Journal of Archaeological Science*, 53, 626-638.

HUNT, M., CONTRERAS, F. y ARBOLEDAS, L. (2011): La procedencia de los recursos minerales en el poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén): resultados de análisis de isótopos de plomo. *V Simposio Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo. Homenaje a Claude Domergue*. SEDPGYM. León, 195-206.

HUYSECOM, E. (1994): Identification technique des céramiques africaines. *XVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'HISTOIRE D'Antibes, Terre Cuite et Société. La céramique, document, technique, économique, culture*. APDCA, Juan-les-Pins, 31-44.

IGEA, J., LAPUENTE, P., SAINZ, M. E., BURILLO, F., BASTIDA, J. y PÉREZ-ARANTEGUI, J. (2008): Estudio arqueométrico de cerámicas procedentes de cinco alfares celtibéricos del Sistema Ibérico Central, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 47, 44-55.

IGME (1976): *Mapa geológico de España a escala 1/50.000. HOJA 884*. Instituto Geominero de España. Madrid.

IGME (1977): *Mapa geológico de España a escala 1/50.000. HOJA 905*. Instituto Geominero de España. Madrid.

INÁCIO, N (2018): Caracterização petrográfica das cerâmicas neolíticas de Casas Novas. En Gonçaves, V. y Sousa, A. C. (eds.), *Casas Novas, numa curva do Sorraia (no 6º milénio a.n.e. e a seguir)*. UNIARQ. Estudos y memórias, 11: 244-262.

INÁCIO, N., NOCETE, F., NIETO, J. M. y RODRÍGUEZ BAYONA, M. (2017): Alfarería y metalurgia en el Suroeste de la Península Ibérica durante el III Milenio A.N.E.: Elecciones tecnológicas en la manufactura de instrumentos cerámicos vinculados al proceso metalúrgico, *Complutum*, 28 (1), 51-69.

JARAMILLO, A. (2005): *Recursos y materias primas en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir, medioambiente y registro arqueológico en la cuenca del Rio Rumblar*. Tesis doctoral Universidad de Granada.

JENKINS, R. y SNYDER, R. (1996): *X-ray Powder Diffractometry*. Jon Wiley and Sons, N.Y.

JOHNSON, P. R. (2017): Elemental Analysis of Fine-Grained Basalt Sources from the Samoan Island of Tutuila: Applications of Energy Dispersive X-Ray Fluorescence (EDXRF) and Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) Toward an Intra-Island Provenance Study, en S. Shackley (ed.), *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. Springer, 143-160.

KAMP, K. A. (2001): Prehistoric children working and playing: a southwestern case study in learning ceramics, *Journal of Anthropological Research*, 57, 427-450.

KAMP, K. A. (2010): Entre el trabajo y el juego: perspectivas sobre la infancia en el suroeste norteamericano, *Complutum*, 21 (2), 103-120.

KEY, M. y GASKIN, E. (2000): Geoarchaeology of native american pottery from the prehistoric Davis site in Lancaster Country, Virginia, *Quarterly Bulletin of the Archeological Society of Virginia*, 55 (3), 161-169.

KIERDORF, U., STOFFELS, D. y KIERDORF, H. (2014): Element Concentrations and Element Ratios in Antler and Pedicle Bone of Yearling Red Deer (*Cervus elaphus*) Stags-a Quantitative X-ray Fluorescence Study, *Biological Trace Element Research*, 162, 124-133.

KILIKOGLU, V., VEKINIS, G. y MANIATIS, Y. (1995): Toughening of ceramics earthenwares by quartz inclusions: an ancient art revised, *Acta Metallurgica et Materialia*, 43, 2959-2965.

KILIKOGLU, V., VEKINIS, G., MANIATIS, Y. y DAY, P. M. (1998): Mechanical performance of quartz-tempered ceramics: Part I, Strength and toughness, *Archaeometry*, 40, 261-277.

KILIKOGLU, V. y VEKINIS, G. (2002): Failure prediction and function determination of Archaeological pottery by finite elements analysis, *Journal of Archaeological Science*, 29, 1317-1325.

KLEIN, C. Y HURLBUT, C. (2008): *Manual de mineralogía. Basado en la obra de J.D. Dana*. Barcelona, Editorial Reverté.

KOS, K., POSILOVIC, H., DURMAN, A., RISTIC, M. y KREHULA, S. (2015): White incrustation produced from deer antler phosphate on prehistoric ceramics from Produnavlje, *Archaeometry* 57, 636-652.

KUIJPERS, M. H. G. (2018): A sensory update to the Chaîne Opératoire in order to study skill: perceptive categories for copper-compositions in archaeometallurgy, *Journal of Archaeological Method Theory*, 25, 863–891.

LAMBRECHT, G. Y MALLOL, C. (2020): Autofluorescence of experimentally heated bone: Potential archaeological applications and relevance for estimating degree of burning, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31, 102333.

LANTES-SUÁREZ, O., PRIETO-MARTÍNEZ, M. A. P. y MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (2010). Caracterización de pastas blancas incrustadas en decoraciones de campaniformes gallegos. Indagando sobre su procedencia, en M.E. Saiz, R.L. López, M.A.N. Cano Díaz-Tendero, J.C. Calvo (eds.), *VIII Congreso Ibérico de Arqueometría. ACTAS. Seminario de Arqueología y Etnología Turolense*. Teruel.

LARREA, F., OLAETXEA, C., ORTEGA, L. y TARRIÑO, A. (1999): Cerámicas de la Edad del Hierro en Guipuzcoa: aportación de la petrografía acerca del área fuente de las arcillas, en J. Capel (ed.), *Arqueometría y Arqueología. Monográfica Arte y Arqueología*. Universidad de Granada, 159-171.

LAVIANO, R. y MUNTONI, I. M. (2003): Early and Middle Neolithic pottery production at "Pulo di Molfetta (Apulia, Italy): Social chronological and functional implications of raw materials variability. *Proceedings of the 6th European Meeting of Ancient Ceramics*, 163-173.

LAZARICH, M., RAMOS-GIL, A, GONZÁLEZ-PÉREZ, J. L., CRUZ-BUSTO, M^a J. y VERSACI, M. (2019): La etnoarqueología cerámica. Una herramienta fundamental para el estudio de la alfarería prehistórica, en J. Soares, I. Vaz y C. Tavares (eds.), *Do Paleolítico ao Período Romano Republicano*. Actas do IX Encontro de Arqueologia do Sudoeste Peninsular. Setúbal Arqueológica, 8, 159-170.

LEBON M., REICHE I., FRÖHLICH F. y BAHAIN, J. J. (2008): Characterization of archaeological burnt bones: contribution of a new analytical protocol based on derivate FTIR spectroscopy and curve fitting of the $\nu^1 \nu^3 \text{PO}_4$ domain, *Anal Bioanal Chem*, 392, 1479-1488.

LEGARRA, B. (2013): Estructura territorial y estado en la cultura argárica, *Menga*, 4, 149-171.

LE MAITRE, R. W. (2002): *Igneous Rocks, A Classification and Glossary of Terms*. Cambridge: Cambridge University Press.

LEMONNIER, P (1993): Introduction to technological choices: Transformation in Material Cultures since the Neolithic. Routledge. London.

LIM, K.T., KIM, J.W., KIM, J., CHUNG, J.H. (2014): Development and Evaluation of Natural Hydroxyapatite Ceramics Produced by the Heat Treatment of Pig Bones, *Journal of Biosystems Engineering* 39 (3), 227-234.

LINARES, J., HUERTAS, F. y CAPEL, J. (1983): La arcilla como material cerámico: características y comportamiento, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 8, 479-490.

LIVINGOOD, P. y CORDELL, A. (2009): Point/counter point: the accuracy and feasibility of digital image techniques in the analysis of ceramic thin sections, *Journal of Archaeological Science*, 36, 867–872.

LIVINGSTONE-SMITH, A. (2000): Processing clay for pottery in northern Cameroon: Social and technical requirements, *Archaeometry*, 42, 21-42.

LIVINGSTONE-SMITH, A. (2001): *Chaîne Opératoire de la Poterie. Références ethnographiques, analyses et reconstitution*. Tesis doctoral. Bruselas. Université libre de Bruxelles.

LIVINGSTONE-SMITH, A. (2007): *Chaîne opératoire de la poterie*. Musée Royal de l'Afrique Centrale. Tervuren.

LIZCANO, R. (1990): Actuación de urgencia en el solar de la calle Gómez de Llano nº 10 (Iznatoraz, Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987*, III, 354-357.

LÓPEZ, J., y BELLOS, L. (2006): *Texturas y Estructuras de las Rocas Igneas: Significado Petrológico e Implicancias en las Condiciones de Formación de las Rocas*. San Miguel de Tucumán: INSUGEO.

LÓPEZ PADILLA, J. A., JOVER, M., MARTÍNEZ MONLEÓN, S., SÁNCHEZ LARDIÉS, A., LUJÁN, A., PASTOR, M. BASSO, R. (2017): El Argar alicantino. La Edad del Bronce en el Bajo Segura y Bajo Vinalopó, en MARQ (ed.), *Tomad y bebed. Una copa para un ritual milenario*. Museo Arqueológico de la Provincia de Alicante. Alicante, 65-85.

LÓPEZ PADILLA, J.A., BARCIELA, V.; GARCÍA ATIENZAR, G., HERNÁNDEZ, M. S. (2019): Deer antler objects production during Bronze Age in southeast of the Iberian peninsula. Cabezo Redondo (Villena, Alicante, Spain), *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 29, 171-186.

LULL V. (1983): *La Cultura del Argar. Un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas*. Akal. Barcelona.

LULL, V. (1997-1998): El Argar: la muerte en casa, *AnMurcia*, 13-14, 65-80.

LULL, V. y ESTÉVEZ, J. (1986): Propuesta metodológica para el estudio de las necrópolis argáricas. *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Sevilla, 441-452.

LULL V., MICÓ R., RIHUETE C., y RISCH. R. (2009): El Argar: la formación de una sociedad de clases, en M. Hernández, J. A. Soler, and J. A. López (eds.), *En los confines del Argar. Una cultura de la Edad del Bronce en Alicante*. Museo Arqueológico de la Provincia de Alicante. Alicante, 224–245.

LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2010): Metal y relaciones sociales de producción durante el III y II milenio ANE en el sudeste de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, 67 (2), 323-347.

LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2011): Metal and social relations of production in the 3rd and 2nd Millennium B.C.E. in the Southeast of the Iberian Peninsula, *Trabajos de Prehistoria*, 67 (2), 323-347.

LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE, C. y RISCH, R. (2016): Sociología argárica: sexo y muerte, *Complutum*, 27 (1), 31-62.

LULL, V., MICÓ, R., RIHUETE HERRADA, C., RISCH, R. y ESCANILLA, N. (2017): Halberdiers and combat systems in the Argaric, *Oxford Journal of Archaeology*, 36 (4), 375-394.

HERNÁNDEZ PÉREZ, M. S. (2009-2010): La Edad del Bronce en las tierras meridionales valencianas. Panorama y Perspectivas, *AnMurcia*, 25-26, 9-34.

MACKENZIE, W. y ADAMS, A. (1996). *Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada*. España. Editorial Masson.

MACKENZIE, W., DONALDSON, C. H. y GUILDFORD, C. (1996). *Atlas de rocas ígneas y sus texturas*. España. Editorial Masson

MADRID, M. y BUXEDA, J. (2005): Estudio arqueométrico del taller de terra sigillata de Mont-roig del Camp (Baix Camp, Tarragona). *VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, 59-70.

MAGGETTI, M. (1982): Phase analysis and its significance for technology and origin, en J.S. Olin y A.D. Franklin (ed.), *Archaeological Ceramics*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C., 97-108.

MAINMAN, A. (1982): Studies of Anglo-Saxon pottery from Canterbury, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Current research in ceramics: Thin section studies*. British Museum Occasional Paper, 32, 93-100.

MALUQUER, J. (1974): La estratigrafía prehistórica de Hornos de Segura (Jaén), *Pyrenae*, 10, 43-66.

MAMEDE, A., GONÇALVES, D., MARQUES, M. P. y BATISTA, L (2017): Burned bone tells their own stories: A review of methodological approaches to assess heat-induced diagenesis, *Applied Spectroscopy Review*, 53 (8), 603-635.

MANIATIS, Y. (2002): Archaeometry in the third millennium: An integrated tool for the decoding, preservation and dissemination of the cultural heritage, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Archaeometry in Europe in the Third Millennium*. Accademia Nazionale Dei Lincei, Roma, 61-86.

MANZANO, E., GARCÍA, A., ALARCÓN, E., CANTERO, S., CONTRERAS, F. y VÍLCHEZ, J. L. (2015): An integrated multianalytical approach to the reconstruction of daily activities at the Bronze Age settlement in Peñalosa (Jaén, Spain), *Microchemical Journal*, 122, 127-136.

MARITAN, L., NODARI, L., MAZZOLI, C., MILANO, A. y RUSSO, U. (2016): Influence of firing conditions on ceramic products: Experimental study on clay rich in organic matter, *Applied Clay Science*, 31, 1-15.

MARQUES, M. P. M.; MAMEDE, A. P.; VASSALO, A. R.; MAKHOUL, C.; CUNHA, E.; GONÇALVES, D.; PARKER, S. F. y BATISTA, L. A. E. (2018): Heat-induced bone diagenesis probed by vibrational spectroscopy, *Sci Rep* 8, 15935.

MARTÍN BAÑÓN, A. (2005): Quesera de Monte Sabinar. Edad del Bronce, *Boletín del Museo Arqueológico Nacional* 6.

MARTÍN-GIL, J. y MARTÍN-GIL, F. J (2009): Caracterización de una pasta blanca de relleno en las decoraciones de la Edad del Bronce de "El Pelambre", en M^a L. González Fernández (coord.), *El Pelambre (Villaornate, León). El horizonte Cogotas I de la Edad del Bronce y el período tardoantiguo en el Valle Medio del Esla*. Grupo Tragsa, S.L. 187-189.

MARTÍN RAMOS, J. D. (2008): Programa para análisis cualitativo y cuantitativo por difracción de rayos X, *Macla*, 4/5, 35-44.

MARTINEAU, R. (2000): *Poteries, techniques y societes. Etudes analytiques et experimentales a Chalain et Claivax (Jura) entre 3200 et 2900 av J.C.* Tesis doctoral. L'universite Franche-Comte.

MARTINEAU, R. (2001): Methodology for the archaeological and experimental study of pottery forming techniques. *Proceedings of the 6th European Meeting on Ancient Ceramics*, 209-215.

MARTINEAU, R. (2005): Identification of the beater and anvil technique in néolithic context: experimental approach, en A. Livingstone, B. Bosquet, R. Martineau (eds.), *Pottery manufacturing processes: reconstruction and interpretation*. BAR International Series 2540. Oxford, 147-156.

MARTINEAU, R., WALTER-SIMMONET, A. V., FROBÉTI, B. y BUATIER, M. (2007): Clay resources and Technical Choices for the Neolithic Pottery (Chalain, Jura, France): Chemical, Mineralogical and Grain-size Analyses, *Archaeometry*, 40 (1), 23-52.

MARTÍN-PEINADO, F. J. y RODRÍGUEZ-TOVAR, F. J. (2016): Researching Protected Geosites: In Situ and Non-Destructive Analysis of Mass-Extinction Bioevents, *Geoheritage*, 1-7.

MARTÍNEZ CORTIZAS, A., LANTES, O. y PRIETO, M. P. (2010): Análisis arqueométrico de la cerámica de contextos campaniformes del Área Ulla-Deza, en M. P. Prieto Martínez y F. Criado-Boado (Coords.), *Reconstruyendo la historia de la comarca del Ulla-Deza (Galicia, España). Escenarios arqueológicos del pasado*. TAPA 41. Madrid, 135-144.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, M^a J. (1999): La cerámica prehistórica. Algunos aspectos de fabricación, *Antiquitas*, 10, 31-35.

MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, G. y AFONSO, J. A. (2003): Formas de disolución de los sistemas sociales comunitarios en la Prehistoria Reciente del sur de la Península Ibérica, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 6, 83-114.

MARTÍNEZ, D.; GIL, O. y BARÓN, A. (2006): Espectrometría de Fluorescencia de Rayos X. *Revista Colombiana de Física*, 38 (2), 790-793.

MARTINÓN-TORRES, M. (2003): Química en arqueología y la arqueología de la química: el ensayo, *Gallaecia*, 22, 383-405.

MATTHEW, A. J., WOODS, A. J. y OLIVER, C. (1991): Spot Before The Eyes: New Comparison Charts for Visual Percentage Estimation in Archaeological Material, en A. Middleton y I. Freestone (eds.), *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81. Londres, 211-263.

MAY, P. Y TUCKSON, M (1982): *The traditional pottery of Papua*. New Guinea. Kensington, Bay Books.

MIDDLETON, A. (1997): Ceramic petrography, *Rev. Do Museu de Arqueologia e Etnologia*, Sao Paulo, Suplemento 2, 73-79.

MIDDLETON, A., FRESSTONE, I. y LEESE, M. (1985): Textural analysis of ceramic thin sections: evaluations of grain sampling procedures, *Archaeometry*, 27, 64-74.

MIDDLETON, A., LEESE, M. y COWELL, M. R. (1991): Computer-assisted to the grouping of ceramics fabrics, *British Museum Occasional Paper*, 81, 265-275.

MILÀ, M. S., BUXEDA, J., ALÍAS, A. y ARANA, R. (2000): Caracterización arqueométrica de cerámicas argáricas del yacimiento de Los Cipreses (Lorca), *Cadernos del Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 25, 399-402.

MILÀ, M.S., CAPEL, J., ARANA, R., CÁMARA, J.A. y CONTRERAS, F. (2007): La cerámica argárica de Peñalosa. Un estudio arqueométrico. *IV Congreso de Arqueología Peninsular*. Universidad do Algarve. Faro, 171-183.

MIRTI, P y DAVIT, P. (2001): Technological characterization of campanian pottery of type A, B and C of regional products from ancient Calabria (Southern Italy), *Archaeometry*, 43 (1), 19-33.

MOLINA, F. (1976): *Las culturas del Bronce Final en el Sudeste de la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

MOLINA, F. (1983): La Prehistoria, en F. Molina, J. Roldán (eds.), *Historia de Granada I. De las primeras culturas al Islam*. Don Quijote. Granada, 11- 131.

MOLINA, F. y PAREJA, E. (1975): *Excavaciones en la Cuesta del Negro (Purullena, Granada). Campaña de 1971*. Excavaciones Arqueológicas en España 86, Madrid.

MOLINA, F., TORRE, F. DE LA, NÁJERA, T., AGUAYO, P. y SÁEZ, L. (1978): La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir: Excavaciones en Úbeda, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 95, 3-21.

MOLINA, F., DE LA TORRE, F., NÁJERA, T., AGUAYO, P. y SAEZ, L. (1979): Excavaciones en Úbeda la Vieja y Cabezuelos (Jaén). *XV Congreso Nacional de Arqueología* (Lugo, 1977). Zaragoza, 287-296.

MOLINA, F., AGUAYO, P., FRESNEDA, E. y CONTRERAS, F. (1986): Nuevas investigaciones en yacimientos de la edad del Bronce de Granada. *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Sevilla, 353-360.

MOLINA, F. y CÁMARA, J. A. (2004): Urbanismo y fortificaciones en La Cultura del Argar, en R. García, J. Morales (Coords.), *La Península Ibérica en el II Milenio A.C. Poblados y fortificaciones*. Colección Humanidades 77. Ediciones Universidad Castilla-La Mancha. Cuenca, 9-56.

MOLINA, F., CÁMARA, J. A., CAPEL, J., NÁJERA, T. y SÁEZ, L. (2004): Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sudeste. *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja II. La problemática del Neolítico en Andalucía III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía*. Fundación Cueva de Nerja. Nerja, 142-158

MOLINA, F., SPANEDDA, L. y CÁMARA, J. A (2018): Exhibición y ocultación de las diferencias sociales en el ritual funerario calcolítico, en M. Espinar (coord.), *Indicadores de jerarquización social en el registro funerario argárico, La muerte desde la Prehistoria a la Edad Moderna* Acción formativa de Doctorado Universidad de Granada. Libros EPCCM Estudios 23. Universidad de Granada, Granada, 153-206.

MOLINA MUÑOZ, E. (2015): *La producción cerámica en el sudeste de la Península Ibérica durante el III y II Milenio ANE (2200-1500) CAL ANE: Integración del análisis de residuos orgánicos en la caracterización funcional de los recipientes argáricos*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona.

MOMMSEN, H. (2004): Short note: provenance of pottery: the need for an integrated approach?, *Archaeometry*, 46 (2), 267-271.

MONTERO, I. (2000): *Arqueometalurgia en el Mediterráneo*. Centro de Estudios del Próximo Oriente. Ediciones clásicas. Madrid.

MONTERO, I. y MURILLO, B. (2010): La producción metalúrgica en las sociedades argáricas y sus implicaciones sociales: una propuesta de investigación, *Menga*, 1, 37-52.

MORA, A. (2017): *Irrigación o secano en el Mediterráneo Occidental (III-I Milenio A.N.E.): Un estudio isotópico*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

MORZADEC, H. (1993): *Pétro-archéologie des céramiques armoricaines du Néolithique à la fin de l'Âge du Fer*. Tesis doctoral. Université de Rennes I.

MORENO, M^a. A. (1993): *El Malagón: un asentamiento de la Edad del Cobre en el Altiplano de Cúllar-Chirivel*. Tesis doctorales de la Universidad de Granada microfilmadas.

MORENO, M^a. A. (2000): La metalurgia de Peñalosa, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. Monografías 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 167-219.

MORENO, M^a. A., CONTRERAS, F. y CÁMARA, J. A. (1991-92): Patrones de asentamiento, poblamiento y dinámica cultural. Las tierras altas del sureste peninsular. El pasillo de Cúllar-Chirivel durante la Prehistoria Reciente, *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 17, 191-245.

MORENO, M^a. A., MOLINA, F. y CONTRERAS, F. (1995): La investigación arqueometalúrgica de la Prehistoria Reciente en el Sureste de la Península Ibérica, en D. Vaquerizo (Coord.), *Minería y metalurgia en la España Prerromana y romana*. Córdoba, 13-54.

MORENO, M^a. A. y CONTRERAS, F. (2010): La organización social de la producción metalúrgica en las sociedades argáricas: el poblado de Peñalosa, *Menga*, 1, 53-76.

MORENO, M^a. A., CONTRERAS, F., RENZI, M., ROVIRA, S. y CORTÉS, H. (2010): Estudio preliminar de las escorias y escorificaciones del yacimiento metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Trabajos de Prehistoria*, 67 (2), 305-322.

MORENO, M^a. A., ALARCÓN, E. y CONTRERAS, F. (2012): La metalurgia y otras actividades de mantenimiento en una casa argárica. El complejo estructural XVIa de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Antiquitas*, 24, 231-244.

MÜLLER, R., REHREN, T. y ROVIRA, S. (2004): Almizaraque and the Early Copper metalurgy of Southerast Spain: New data. *Mitteilungen des Deutschen Archaologischen Instituts. Abteilung 45*. Madrid, 33-56.

MUÑOZ COBOS, M. (1976): Poblado con necrópolis del Bronce II Mediterráneo en Peñalosa, término de Baños de la Encina, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 90, 45-54.

MUNRO, L. E., LONGSTAFFE, F. J. y WHITE, C. D. (2007): Burning and boiling of modern deer bone: Effects on crystallinity and oxygen isotope composition of bioapatite phosphate. *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 249, 90-102.

NÁJERA, T. (1984): *La Edad del Bronce en la Mancha Occidental*. Tesis doctoral, Universidad de Granada.

NÁJERA, T., MOLINA, F., JIMÉNEZ-BROBEIL, S., SÁNCHEZ ROMERO, M., AL OUMAOU, I., ARANDA, G., DELGADO-HUERTAS, A. y LAFFRANCHI, Z. (2010): La población infantil de la Motilla del Azuer: Un estudio bioarqueológico, *Complutum*, 21 (2), 69-102.

NAVARRO, J. V. (2008): Aplicaciones de la difracción de rayos X al estudio de los Bienes Culturales, en S. Prous y M. del Egado (eds.), *La ciencia y el Arte*. Madrid, 134-139.

NOCETE, F. (1986): Una Historia Agraria: el proceso de consolidación de la economía de producción (Perspectivas en la investigación de las edades del Cobre y Bronce en el Alto Guadalquivir), en A. Ruiz, M. Molinos, M. Castro, F. Hornos (Eds.): *Arqueología en Jaén. Reflexiones desde un proyecto arqueológico no inocente*. Diputación Provincial de Jaén. Jaén, 91-99.

NOCETE, F., SÁNCHEZ, M., LIZCANO, R. y CONTRERAS, F. (1987): Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumbiar (Jaén), *Anuario Arqueológico de Andalucía*, II, 75-78.

NODARI, L., MARTIN, L., MAZZOLI, C. y RUSSO, U. (2004): Sandwich structures in the Etruscan-Padan type pottery, *Applied Clay Science*, 27, 119-129.

NUNGÄESSER, W. y MAGGETTI, M. (1978): Mineralogische petrographische Untersuchung der neolithischen Töpferware vom Burgäschisee, *Bull. Soc. Frib. Sc.Nat.*, 67 (2), 152-173.

OACKLEY, V. y JAIN, K. (2002): *Essentials in the care and conservation of historical ceramic objects*. Archetype Publications. Londres.

OLAETXEA, C. (2000): La tecnología cerámica en la protohistoria vasca, *Munibe*, suplemento nº 12, 1-211.

ODRIOZOLA C. (2018): Informe: relleno de pasta blanca de la cerámica de casas novas, en V. Goncalves y A. C. Sousa (eds.), *Casas Novas, numa curva do Sorraia (no 6º milénio a.n.e. e a seguir)*. Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa. Lisboa, 263-265.

ODRIOZOLA, C y HURTADO, V. (2005): Tecnología y producción de decoraciones cerámicas campaniformes con relleno de hueso en la cuenca media del Guadiana. *Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*. Girona, 71-79.

ODRIOZOLA C. y HURTADO V. (2007): The manufacturing process of 3rd millennium BC bone based incrustrated pottery decorelaciónn from the Middle Guadiana River basin (Badajoz, Spain), *Journal of Archaeological Science*, 34, 1794-1803.

ODRIOZOLA C. y MARTÍNEZ-BLANES J. M. (2007): Estimate of firing temperatures through bone-based chalcolithic decorated pottery, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 87 (1), 135–141.

ODRIOZOLA C.P., HURTADO V. M., GUERRA E., CRUZ-AUÑÓN R. y DELIBES G. (2012): Los rellenos de pasta blanca en cerámicas campaniformes y su utilización en la definición de límites sociales. *Actas do IX Congresso Ibérico de Arqueometria*. Lisboa, 143-154.

ORTEGA, L.A., OLAETXEA, C. y TARRIÑO, A. (2001): Análisis mineralógico y geoquímico de cerámicas de la Protohistoria de Navarra, *Isturiz* 11, 365-388.

ORTEGA, L.A., ZULUAGA, M. C., ALONSO, A. y OLAETXEA, C. (2005): El estudio arqueométrico de las producciones cerámicas, *Munibe* 57, 365-388.

ORTON, C., TYERS, P. Y VINCE, A. (1997): *La cerámica en Arqueología*. Critica, Barcelona.

ORTON, C. y HUGUES, M. (2013): *Pottery in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

PADILLA, J. J. (2011): El alfar de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila): Una mirada etnoarqueológica y experimental, *Arqueología y Territorio*, 8, 115-128.

PADILLA, J. J. (2019): *Identidades, cultura y materialidad cerámica: Las Cogotas y la Edad del Hierro en el Occidente de Iberia*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

PAGLIARI, L., DAPIAGGI, M., PAVESE, A. y FRANCESCO, F. (2013): A kinetic study of the quartz–cristobalite phase transition, *Journal of the European Ceramic Society*, 33, 3403–3410.

PALOMAR, B. (2005): *La cerámica postalayótica de Mallorca: Significació económica i social dels canvis en el procés productiu entre el 450-250 Cal. ANE. El cas de Montuiri*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.

PAPACHRISTODOULOU, C. y OIKONOMOU, A. (2006): A study of ancient pottery by means of X-ray fluorescence spectroscopy, multivariate statistics and mineralogical analysis, *Analytica chimica acta*, 573-574, 347-353.

PARKINSON, W. A., PEACOCK, E., PALMER, R. A., XIA, Y., CARLOCK, B., GYUCHA, A., YERKES, R. W. y GALATY, M. L. (2010): Elemental analysis of ceramic incrustation indicates long-term cultural continuity in the prehistoric carpathian basin, *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 38 (2), 64-70.

PAVÍA, S. (2006): The determination of brick provenance and technology using analytical techniques from the physical sciences, *Archaeometry*, 48, 201–18

PEÑA CHOCARRO, L. (1995a): Avance preliminar sobre los restos vegetales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), 1º Congreso de Arqueología Peninsular (Porto, 1993), 5, 159-167.

PEÑA CHOCARRO, L. (1995b): *Prehistoric agriculture in southern Spain during the Neolithic and the Bronze Age; the application of ethnographic models*. Tesis Doctoral. Institute of Archaeology, University College, London

PEÑA CHOCARRO, L. (2000): El estudio de las semillas de Peñalosa, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. Monografías 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 237-256.

PEÑA CHOCARRO, L. (2012): Agricultura y alimentación vegetal en el poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Complutum*, 11, 209-219.

PÉREZ PIERONI, M. J. (2015): La manufactura cerámica prehispánica tardía y colonial en la cuenca sur de Pozuelos y el área de Santa Catalina (Jujuy, Argentina): caracterización petrográfica de pastas cerámicas, *Intersecciones en Antropología*, 16 (3), 467-479.

PERIŠIĆ, N., MARIĆ-STOJANOVIĆ, M., ANDRIĆ, V., MIOČ, U. B. y DAMJANOVIĆ, L. (2016): Physicochemical characterisation of pottery from the Vinča culture, Serbia, regarding the firing temperature and decoration techniques, *Journal of the Serbian Chemical Society*, 81 (12), 1415-1426.

PIROVSKA A., ANTONOVA K., MALCHEVA G., TANKOVA V. y BLAGOEV, K. (2020): Nature and physicochemical features of the incrustrated white decoration on pottery from two sites in Bulgaria, dated to the chalcolithic period (IV mil BC), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29, 102142.

PETERSON, S. (2009): *Thin-section petrography of ceramic materials*. INSTAP Academic Press.

PETREQUIN, A. M. Y PETREQUIN, P. (1999): La poterie en Nouvelle Guinée: savoir-faire et transmission des techniques. *Journal de la société des Océanistes*, 108 (1), 71-101.

PICAZO, J. V. (1993): *La Edad del Bronce en el Sur del Sistema Ibérico Turoense, I: Los Materiales Cerámicos*. Monografías Arqueológicas del Seminario de Arqueología y Etnografía Turoense 7. Colegio Universitario. Teruel.

PICÓN, M. (1984): Problèmes de détermination de l'origine des céramiques, *P.A.N.E.T.* 10, 425-433.

PIERRET, A. (1995): *Analyse technologique des céramiques archaéologiques: développements méthodologiques pour l'identification des techniques de façonnage, un exemple d'application: le matériel du village des Arènes de Levroux (Indre)*. Tesis doctoral. Université de Paris la Sorbone.

PIKIRAYI, I. y LINDAHL, A. (2013): Ceramics, Ethnohistory and Ethnography: Locating Meaning in Southern African Iron Age ceramic assemblages, *African Archaeological Review*, 30 (4), 455-473.

POLLARD, M. y HERON, C. (1996): *Archaeological Chemistry*. The Royal Society of Chemistry. RSC Paperbacks.

POLLARD, M., BATT, C., STERN, B. Y YOUNG, S. (2007): *Analytical chemistry in archaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology.

POLVORINOS, A. (2001): Contribución de la granulometría del desgrasante a la clasificación de texturas cerámicas arqueológicas. *Congreso Nacional de Arqueometría* (Sevilla 1999), 349-358.

POLVORINOS, A., FLORES, V., TABALES, M. A. y HERNÁNDEZ, M. J. (2003): Caracterización y tecnología de materiales cerámicos romanos de los ss. I a III D.C procedentes del Hospital de las Cinco Llagas de Sevilla, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 42 (2), 93-99.

POLVORINOS, A., GARCÍA, L., HURTADO, V. y HERNÁNDEZ, M. J. (2005): Bronze Age ceramics in Southwest Spain: an exploratory archaeometric study of technology and function. *Geoarchaeology*, 20 (3), 263–284.

PUCÉAT, E., REYNARD, B. y LECUYER, C. (2004): Can crystallinity be used to determine the degree of chemical alteration of biogenic apatites?, *Chemical Geology*, 205, 83–97.

QUINN, P. S. (1999): A note on the behaviour of nanofossils during the firing of ceramics, *Journal of Nannoplankton Research*, 21, 2-31.

QUINN, P. S. (2013): *Ceramic Petrography. The interpretation of archaeological pottery and related artefacts in thin section*. Archeopress. Oxford.

QUINN, P. S. y DAY, P. M. (2007): Calcareous microfossils in Bronze Age Aegean ceramics: Illuminating technology and provenance, *Archaeometry*, 49 (4), 775-793.

QUINN, P. S. y BURTON, M. (2009): Ceramic petrography and the reconstruction of hunter-gatherer craft technology in late prehistoric southern California, en P.S. Quinn (ed.) *Interpreting Silent Artefacts: Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*. Archeopress. Oxford, 267-295.

QUINN, P. S. y BENZONELLI, A. (2018): XRD and Materials Analysis, en S. López Varela (ed.), *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*. Wiley. New York, NY, USA.

RAITH, M.M., RAASE, P. y REINHARDT, J. (2012): *Guía para la microscopía de minerales en lámina delgada*. Open Access Publication e-book., 126.

REEDY, C. (2008): New digital image approaches to thin-section petrography of cultural materials. *Archaeomaterials: Meeting on Petrography of Archaeological Materials*. Sheffield (UK), 15-17.

REEDY, C. L., ANDERSON, J., REEDY, T. y LIU, Y. (2014): Image Analysis in Quantitative Particle Studies of Archaeological Ceramic Thin Sections, *Advances in Archaeological Practice*, 2 (4), 252-68.

RICCARDI, M. P., MESSIGA, B. y DUMINUCO, P. (1999): An approach to the dynamics of clay firing, *Applied Clay Science*, 15, 393-409.

RICE, P. M. (1984): Change and conservatism in pottery-producing systems, en S. Van Der Leeuw y A. van As. (eds.), *The many Dimensions of Pottery*. University of Amsterdam. Amsterdam, 231-293.

RICE, P. M. (1987): *Pottery analysis: A sourcebook*. The University of Chicago Press.

RILEY, J. A. (1982): The petrological analysis of Aegean ceramics, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Current research in ceramic: Thin section studies*. British Museum Occasional Paper 32, 29-43.

RISQUEZ, C. (2014): Matemáticas y ordenadores en Arqueología. Una propuesta metodológica para trabajar con fragmentos cerámicos, *Arqueología y Territorio Medieval*, 2, 189-223.

RIVERA, J. M. (2007): Aproximación a las formas constructivas en una comunidad de la Edad del Bronce: el poblado argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Arqueología y Territorio* 4, 5-21.

RIVERA, J. M. (2009): Micromorfología e interpretación arqueológica: aportes desde el estudio de los restos constructivos de un yacimiento argárico en el Alto Guadalquivir, Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 19, 339-360.

ROBERTS S., SOFAER J. y KISS V. (2008): Characterization and textural analysis of Middle Bronze Age Transdanubian inlaid wares of the Encrusted Pottery Culture, Hungary: a preliminary study, *Journal of Archaeological Science*, 35, 322-330.

RODRÍGUEZ, M^a O. y CONTRERAS, F. (1991): Contrastación antracológica entre dos complejos estructurales del yacimiento del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Actas Primeras Jornadas sobre "Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales"*. Madrid 1991.

ROFFET-SALQUE, M., BOGUCKI, P. I., PYZEL, J. SOBKOWIAK-TABAKA, I. GRYGIEL, R., SZMYT, M. y EVERSLED, R. P. (2013): Earliest evidence for cheese making in the sixth millennium BC in northern Europe, *Nature*, 493 (7433), 522-525.

ROMERO BASTIDAS, M. y MOLESTINA, M^a. C. (2010): Análisis de difracción de rayos X de cerámicas de los sitios arqueológicos Rumipamba y La Florida, Quito-Ecuador, en J.C. Mafla y M. Romero (eds.), *Las Técnicas Analíticas Nucleares y el Patrimonio Cultural*. Serie Estudios, INPC. Ecuador, 73-87.

ROMERO-GÓMEZ, GONZÁLEZ, J. C.; BUSTAMANTE, A.; RUÍZ-CONDE, A.; SÁNCHEZ-SOTO, P. J. (2013): Estudio in-situ de la transformación térmica de limonita utilizada como pigmento procedente de Perú, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 52 (3), 127-131.

ROUX, V. (2016): *Des ceramiques et des hommes. Décorer les assemblages archéologiques*. Presses Universitaires de Paris Puest. Nanterre.

ROVIRA, J. (2006): Las producciones cerámicas con impronta basal de estera vegetal del calcolítico final-bronze antiguo/medio de la Península Ibérica. Acerca de la alternancia de influjos y el origen del protourbanismo en la depresión central catalana como modelo de territorio basculante, *Cuaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 25, 109-137.

RUÍZ, A., NOCETE, F. y RUIZ, M. (1986): La Edad del Cobre y la argarización en tierras giennenses. *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Sevilla, 271-286.

RUÍZ BEVIÁ, F., GOMIS, V., GÓMEZ, A. y ABAD, L. (1988-89): Caracterización de cerámicas arqueológicas de la provincia de Alicante pro aplicación de análisis estadístico multivariante a los datos de composición química, *Lucentum*, 7-8, 205-219.

RUÍZ-GALVEZ, M. L. (1992): La novia vendida, orfbrería, herencia y agricultura en la Protohistoria de la Península Ibérica, *Spal* 1, 219-252.

RYE, O.S. (1976): Keeping your temper under control: Materials and Manufacture of Papuan Pottery, *Archeology and Phys. Anthropology in Oceania*, 11 (2), 106-137.

RYE, O.S. (1981): *Pottery technology: principles and reconstruction*. Tarazacum. Washington D.C.

SAIKIA, B. y PARTHASARATHY, G. (2010): Fourier Transform Infrared Spectroscopic characterization of kaolinite from Assam and Meghalaya, Northeastern India, *Journal of Modern Physics*, 1, 206-210.

SÁNCHEZ CLIMENT, A. (2019): Una breve historia sobre la clasificación en Arqueología: en busca de la objetividad en los métodos clasificatorios, *Arqueoweb*, 19, 78-91.

SÁNCHEZ ROMERO, M. (2004): Propuesta para el análisis de género en las sociedades argáricas: Las mujeres en el yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén), en L. Hernández y M. Hernández (eds.), *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*. Ayuntamiento de Villena e Instituto Alicantino de Cultura. Villena, 525-529.

SÁNCHEZ ROMERO, M. (2008a): Childhood and the construction of gender identities through material culture, *Childhood in the Past*, 1, 17-37.

SÁNCHEZ ROMERO, M. (2008b): An approach to learning and socialisation in children during the Spanish Bronze Age, en L. H. Dommasnes y M. Wrigglesworth (eds.), *Children, identity and the past*. Cambridge Scholars Publishing. Cambridge, 113-124.

SÁNCHEZ ROMERO, M. y MORENO, M^a A. (2005): Metallurgical production and women in Bronze Age societies: the Peñalosa site (Baños de la Encina, Jaén), *Archaeometallurgy*. Milán, Associazione italiana di Metallurgia, 415-422.

SÁNCHEZ ROMERO, M. y ALARCÓN, E. (2012): Lo que los niños nos cuentan: individuos infantiles durante la Eda del Bronce en el sur de la Península Ibérica, en D. Justel Vicente (ed.), *Niños en la antigüedad. Estudios sobre la infancia en el Mediterráneo antiguo*. Pressas Universitarias de Zaragoza. Zaragoza, 57-97.

SÁNCHEZ VIZCAÍNO, A., TUÑÓN J.A., PARRAS D.J., MONTEJO M., LECHUGA M.A., CEPRIÁN B., SOTO M. y LUQUE A. (2019): MRS, EDXRF y GC-MS analysis for research on the ritual and funerary areas of Cerro de los Vientos (Baeza, Jaén, Spain). Native and Eastern Mediterranean Influences, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 28, 1-14.

SANZ J. L. y MORALES A. (2000): Los restos faunísticos, en F. Contreras (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*. Arqueología. Monografías 10. Consejería de Cultura. Sevilla, 223-233.

SHARER, R. J. y ASHMORE, W. (1979): *Fundamental of Archaeology*. The Benjamin/Cummings Publishing Co. Memlo Park.

SHENNAN, S (1992): Arqueología cuantitativa. Crítica. Barcelona.

SCHIBLER, J. (2001): Experimental production of Neolithic bone and antler tools, en A.M Choyke y L. Bartosiewicz (eds), *Crafting bone: Skeletal technologies through time and space*. BAR International Series, 49-60.

SCHIFFER, M.B. y SKIBO, J.M. (1987): Theory and experiment in the study of technological change, *Current Anthropology*, 28, 595-622.

SHOVAL, S., YADIN, E. y PANCZER, G. (2011): Analysis of thermal phases in calcareous Iron Age pottery using FT-IR and Raman spectroscopy, *J. Therm. Anal. Calorim.*, 104, 515-525.

- SCHUBART, H. (1975): Cronología relativa de la cerámica sepulcral en la Cultura de El Argar, *Trabajos de Prehistoria*, 32, 79-92.
- SCHUBART H. y ULREICH H. (1991): *Die Funde der Südostpanischen Bronzezeit aus der Sammlung Siret*. Madrider Beiträge, 17. Madrid.
- SCHUBART, H. (2004): La cerámica argárica en la estratigrafía de Fuente Álamo: Campañas de 1977-1982, *Spal*, 13, 35-82.
- SCHUBART, H. y ARTEAGA, O. (1986): Fundamentos arqueológicos para el estudio socio-económico y cultural del área de El Argar. *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Junta de Andalucía. Sevilla, 289-307.
- SCHÜLE, W. (1986): El Cerro de la Virgen de la Cabeza. Orce (Granada): consideraciones sobre su marco ecológico y cultural. *Homenaje a Luis Siret 1934-1984*. Sevilla, 208-220.
- SCOTT, R. y LISETTE, C. (2018): Determining the provenance of Cayo Pottery from Grenada, Lesser Antilles, Using Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry, *Archaeometry* 60 (2), 966-985.
- SENNETT, R. (2008): *The Craftsman*. Yale University Press.
- SESEÑA, N. (1997): *Cacharrería popular. La alfarería de basto en España*. Alianza Editorial. Madrid.
- SESTIER, C., MARTINEAU, R., CHENU, E., ELIAS, A., GOYDADIN, R. y LADMIRA, E. (2003): Imaging vegetal inclusions in porous clayey materials and ceramics, by impregnation with fluorescent polymers. Proceedings of the 7th European Meeting on Ancient Ceramics. Lisboa, 251-261.
- SEVA, R. (1995): *Caracterización de cerámica y relaciones culturales en la Prehistoria Reciente de Alicante*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Alicante.
- SEVA, R. y ALMIÑANA, M. (1996): Caracterización cerámica y osmosis cultural durante el Bronce Medio en la zona media de la provincia de Alicante, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castrense*, 17, 129-156.
- SHAW., J. W., VAN DE MOORTEL, A., DAY, P. M. y KILIKOGLU, V. (1997): A LMIA Pottery Kiln at Kommos, Crete, en R. Laffineur y P.P. Betancourt (eds.), *TEXNH: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age*. Liège: Aegaeum, 317-331.
- SHEPARD, A. O. (1956): *Ceramics for the Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington. Washington, D.C.
- SILLAR, B. y TITE, M. S. (2000): The challenge of 'technological choices for materials science approaches in archaeology, *Archaeometry*, 42, 2-20.

- SIRET, E. y SIRET, L. (1890): *Las Primeras Edades del Metal en el Sudeste de España*. Barcelona.
- SKIBO, J. M. y SCHIFFER, M. B. (1987): The effects of water on processes of ceramic abrasion, *Journal of Archaeological Science*, 14, 83-96.
- SKIBO, J. M., SCHIFFER, M.B. y REID, K.C. (1989): Organic-tempered pottery: an experimental study, *American Antiquity*, 54 (1), 83-96.
- SOLER, J.M. (1987): *Excavaciones en el Cabezo Redondo (Villena, Alicante)*. Alicante.
- SOFAER J. y ROBERTS S. (2016): Technical innovation and practice in Eneolithic and Bronze Age encrusted ceramic in the Carpathian Basin, Middle and Lower Danube, *Archaologische Korrespondenzblatt*, 46 (4), 479-496.
- SOLTMAN, J. (2001): The role of petrography in the study of archaeological ceramics, en P. Goldberg, V. Holliday y C. Ferring (eds.), *Earth Sciences and Archeology*. Kluwer Academic/Plenum Press. New York, 297-326.
- SPANEDDA, L., LIZCANO, R., CÁMARA, J.A. y CONTRERAS, F. (2004): El poblado de Sevilleja y la Edad del Bronce en el Valle del Rumbiar, en García Huerta M^a R. y Morales, J. (coord.), *La Península Ibérica en el II Milenio A.C.: poblados y fortificaciones*. Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca, 57-87.
- SPATARO, M. (2002): *The first farming communities of the Adriatic: pottery production and circulation in the Middle Neolithic*. Quaderni della Società per la Preistoria e Protoistoria della regione Friuli-Venezie Giulia 9. Trieste.
- SPATARO, M. (2006): Pottery typology versus technological choices: an early neolithic case study from Banat (Romania), *Analele Banatului, S.N. Arheologie-Istorie*, 14 (1), 63-78.
- SPEAKMAN, R. J. y SHACKLEY, M. S. (2013): Silo science and portable XRF in archaeology: a response to Frahm, *Journal of Archaeological Science*, 40, 1435-1443.
- SPEAKMAN, R. J., LITTLE, C. N., CREEL, D., MILLER, M. R. y IÑÁÑEZ, J.G. (2011): Sourcing ceramics with portable XRF spectrometers? A comparison with INAA using Mimbres pottery from the American Southwest, *Journal of Archaeological Science* 30, 1-14.
- STARKOVICH, B. M, HODGINS, G. W. L, VOYATZIS, M.E. y GILMAN, D. (2013): Dating gods: Radiocarbon dates from the sanctuary of Zeus on MT Lykaion (Arcadia, Greece), en A. J. T Jull y C. Hatté (eds.), *Proceedings of the 21st International Radiocarbon Conference* 55, 501-513.
- STEPONATIS, V. P. (1984): Technological studies of prehistoric pottery of Alabama: physical properties and vessel function, en S. Van der Leeuw y A.C. Pritchard (eds.), *The many dimension of pottery: ceramics in archaeology and anthropology*. Instituto de Prehistoria y Protohistoria de la Universidad de Ámsterdam. Amsterdam, 79-122.

STEWART, J. D., FRALICK, P., HANCOCK, R. G. V., KELLEY, J.H. y GARRETT, E. M. (1990): Petrographic analysis and INAA Geochemistry of Prehistoric Ceramics from Robinson Pueblo, New Mexico, *Journal of Archaeological Science*, 17, 601-625.

STJERNQUIST, B. (1971-71): *Technical analysis as a factor un archaeological documentation*. Cwck Gleerup, Lund.

SCHWEDT, A., MOMMSEN, H., ZACHARIAS, N., BUXEDA, I. y GARRIGÓS, J. (2006): Analcime crystallization and compositional profiles: Comparing approaches to detect post-depositional alterations in archaeological pottery, *Archaeometry*, 48 (2), 237-251.

SZIKI, G. A., BIRÓ, K. T., UZONYI, I., DOBOS, E. y KISS, A. Z. (2003): Investigation of incusted pottery found in the territory of Hungary by micro-PIXE method, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 210, 478-482.

TAUBALD, H. (2009): Archaeometrical analysis of neolithic pottery and comparison to potential sources of raw materials in their immediate environment: an overview, en K. Biró, V. Szilágyi y A. Kreiter (eds.), *Vessels: inside and outside Proceedings of the 9th European Meeting on ancient ceramics*. Hungarian National Museum, 71-75.

TARRADELL, M. (1965): El problema de las diversas áreas culturales de la Península Ibérica en la Edad del Bronce, en E. Ripoll (Recop. y Ed.), *Misceláneas en Homenaje al Abate Henri Breuil (1877-1961)*. T.II, Diputac. Prov. de Barcelona. Instituto de Prehistoria y Arqueología. Barcelona, 423-430.

THÉR, R. y GREGOR, M. (2011): Experimental reconstruction of the pottery firing process of Late Bronze Age pottery from north-eastern Bohemia, en S. Scarcella (ed.), *Archaeological ceramics: a review of current research*. BAR International Series 2193. Archaeopress. Oxford, 128-142.

THOMAS D. B., MACGOVERIN C. M., FORDYCE R. E. y FREW R. D. (2011): Raman spectroscopy of fossil bioapatite. A proxy for diagenetic alteration of the oxygen isotope composition. *Palaeography, Palaeoclimatology, Paleoecology*, 310, 62-70.

THOMPSON, T.J.U., ISLAM, M. y BONNIERE, M. (2013): A new statistical approach for determining the crystallinity of heat-altered bone mineral from FTIR spectra, *Journal of Archaeological Science*, 40, 416-422.

TITE. M. S. (1999): Pottery production, distribution and consumption: The contribution of the Physical Sciences, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 6 (3), 181-233.

TITE. M. S. (2008): Ceramic production, provenance and use: A review, *Archaeometry*, 50 (2), 216-231.

TITE, M. S., FREESTONE, I. C., MEEKS, N. D. y BIMBSON, M. (1982): The use of Scanning Electron Microscopy in the Technological Examination of Ancient Ceramics, en J. S. Olin y A. D. Franklin (ed.), *Archaeological Ceramics*. Smithsonian Institution Press. Eashington D.C., 97-108.

TITE, M. S., KILIKOGLU, V. y VEKINIS, G. (2001): Review Article. Strength, toughness and thermal shock resistance of ancient ceramics, and their influence on technological choice, *Archaeometry*, 43 (3), 301-324.

TRAVERIA, A. y FONT, M. (1984): Aplicació del coeficient d'absorció determinat experimentalment a la quantitativa per difracció de raigs X, *Acta Geològica Hispànica*, 19 (1), 45-48.

TRESSERRAS, J. (2004): Fuente Álamo (Almería): Análisis de contenido de recipientes cerámicos, sedimentos y colorantes procedentes de tumbas argáricas, *Madridier Mitteilungen*, 45, 133-139.

TSANTINI, E. (2007): *Estudi de la producció i la distribució d'anfores ibèriques en el NE peninsular a través de la seva caracterització arqueomètrica*. Tesis doctoral inédita. Universitat de Barcelona.

TROJANOWICZ, M. (2008): Modern chemical analysis in archaeometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 391, 915-918.

TUCKER, M. E. (2001): *Sedimentary Petrology*. Blackwell Publising, Oxford.

TUÑÓN, J., SÁNCHEZ, A., PARRAS, D., VANDENABEELE, P. y MONTEJO, M. (2016): Micro-Raman Spectroscopy on the Iberian archaeological materials. *Journal of Raman Spectroscopy*, 47, 1514-1521.

TUÑÓN, J., SÁNCHEZ., PARRAS, D.J., AMATE, P., MONTEJO, M. y CEPRIÁN, B. (2020): The colours of Rome in the walls of Cástulo (Linares, Spain). *Scientific Report*, 10 (1), 12739.

VAN AS, A. (1984): Reconstructing the potter's craft, en E. Van der Leeuw (ed.), *The many dimensions of pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*. Universiteit van Amsterdam. Amsterdam, 129-164.

VAN BERG, P. L. (1998): *La Collection Siret à Bruxelles 2. La Céramique de la Culture d'el Argar (2300-1600 avant notre ère)*. Musées Royaux d'art et D'histoire. Bruxelles.

VAN STRYDOCK M., BOUDIN M. y DE MULDER G. (2010): The carbon origin of estructural carbonate in bone apatite of cremate bones, *Radiocarbon*, 52 (2-3), 578-86.

VELDE, B. (2005): *Use of image análisis in determining multi-source ceramic materials*, British Archaeological Reports Internacional Series 1349. Archaeopress. Oxford, 95-99

- VELDE, B. Y DRUC, I. (1999): *Archaeological ceramic materials. Origin and Utilization*. Springer. Berlín.
- VERA, J.A. (1994): Geología de Andalucía. *VII Simposio sobre enseñanza de la Geología de Córdoba*.
- VICO, L. (2016): La cerámica del Cobre Reciente de Los Castillejos (Montefrío, Granada): estudio tipológico y decorativo, *Arqueología y Territorio*, 13, 1-14.
- VICO, L., MOLINA, F., CÁMARA, J.A. y GÁMIZ, J. (2018a): Estudio tecno-tipológico de las cerámicas del Cobre Reciente de Los Castillejos (Montefrío, Granada), *Spal*, 27 (2), 29-53.
- VICO, L., MARTÍN, F., GÁMIZ, J., GARCÍA-GARCÍA, A., ALARCÓN, E., MORENO, M^a A., ARBOLEDAS, L., CONTRERAS, F., BARONE, G., MAZZOLENI, P. y FINOCCHIARO, C. (2018b): Proposal for the study of ceramic production in the argar. The case of the settlement of Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). *Congresso SGI-SIMP*. Catania 2018 (12-14 de septiembre).
- VICO, L., GÁMIZ, J., MARTÍN, F., GARCÍA-GARCÍA, A., ALARCÓN, E., CONTRERAS, F. y MORENO, M^a A. (2020): The argaric pottery from burial at Peñalosa (Jaén, Spain): production technology and functionality, *Documenta Praehistorica*, 47, 330-347.
- VIDAL, A. S. (2014): *Cerámica y sociedad: la producción alfarera neolítica en el sur de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Madrid.
- VIDAL, A. y GARCÍA ROSSELLÓ, J. (2009): Dime cómo lo haces: una visión etnoarqueológica de las estrategias de aprendizaje de alfarería tradicional, *Arqueoweb*, 12.
- VŠIANSKÝ D., KOLÁŘ J. y PETŘÍK, J. (2014): Continuity and changes of manufacturing traditions of Bell Beaker and Bronze Age encrusted pottery in the Morava river catchment (Czech Republic), *Journal of Archaeological Science*, 49, 414-422.
- WALDREN, W. H. (1991): Simple approaches to the analysis of prehistoric pottery, *II Deyá Conference of Prehistory: Archaeological Techniques, Technology and Theory*. BAR International Series 573. Oxford, 115-168.
- WALKER P. L., MILLER K. y RICHMAN R. (2008): Time, temperature and oxygen availability: an experimental study of the effects of environmental conditions on the color and organic content of cremated bone, en C.W. Schmidt y S. Symes (eds.), *The analysis of burned human remains*. Elsevier Press. Amsterdam, 129-135.
- WARREN, P. y SHADFORTH, Y. (1999): *Scope and limitations for semi-quantitative XRF analysis*. JCPDS International Centro for Diffraction Data, 783-787.

WEIGAN, P. C.; HARBOTTLE, G. y SAYRE E. V. (1977): Turquoise sources and source analysis: Mesoamerica and the Southwestern USA, en T.K. Earle y J.E. (eds.), *Ericson Exchange systems in Prehistory*. Academic Press, New York y London, 15-34.

WEINER, S. (2010): *Microarchaeology, Beyond the invisible archaeological record*. Cambridge University Press. Cambridge.

WEST, S. M. (1992): *Temper, thermal shock and cooking pots: a study of tempering materials and their physical significance in prehistoric and traditional cooking pottery*. Thesis submitted to Department of Materials Science and Engineering. University of Arizona.

WEYMOUTH, J. (1973): X Ray Diffraction Analysis of Prehistoric Pottery, *Amercian Antiquity*, 38 (3), 339-344.

WHITBREAD, I. (1986): The characterization of argillaceous inclusions in ceramic thin sections, *Archeometry*, 28 (1), 79-88.

WHITBREAD, I.K. (1989): A proposal for the systematic description of thin sectionstowards the study of ancient ceramic technology, en Y. Maniatis (ed.), *Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium*. Elsevier. Amsterdam, 127-138

WHITBREAD, I. (1995): *Greek Transport Amphorae: A Petrological and Archaeological Study*. Fitch Laboratory Occasional Paper 4. British School at Athens. Athens.

WILLIAMS, D.F. (1982): Aspects of prehistoric pottery-making in Orkney, en I. Freestone, C. Johns y T. Potter (eds.), *Current research in ceramics: Thin-section studies*. Brithis Museum Occasional Paper, 32, 9-13.

WINTER, H. D. (2010): *An introduction to igneus and metamorphic petrology*. Prentice Hall. New York.

WORRAL, W. E. (1975): *Clays and Ceramic Raw Materials*. Ed. Applied Scienc Publisher. London.

WRIGHT, L. E. y SCHWARCZ, H. P. (1996): Infrared and isotopic evidence for diagenesis of bone apatite at Dos Pilas, Guatemala: palaeodietary implications, *Journal of Archaeological Science*, 23, 933–944.

YANES, M., DORADO, A. y CONTRERAS, F. (2020): El Argar en Jódar, Jaén: caracterización arqueológica y (breves) apuntes alrededor de una decisión política, *Locuber*, 4, 151-174.

YARDLEY, B. W. D., MACKENZIE, W.S. y GUILFORD, C. (1990): *Atlas of metamorphic rocks and their textutres*. Longman Scientific and Technical, UK.

ZAFRA, N. (1991): Excavaciones arqueológicas en el Cerro del Alcázar (Baeza, Jaén). Informe previo, *Anuario Arqueológico de Andalucía 1989*, III, 328-337.

ZASTAWNY, A., RAUBA-BUKOWSKA, A., TRĄBSKA, J. y TRYBALSKA, B. (2012): Results of the microscopic Analyses of Vessels from Assemblages of the Modlnica Type (with Furchenstichkeramik) from Site 5 in Modlnica, Kraków District, Poland, *Interdisciplinaria Archaeologica*, III (2), 257-277.

ZVIAGINA, B. B., DRITS, V. A. y DORZHIEVA, O. V. (2020): Distinguishing features and identification criteria for K-Dioctahedral 1M Micas (Illite-Aluminoceladonite and Illite-Glaucanite-Celadonite series) from Middle-Infrared spectroscopy data, *Minerals*, 10, 1-29.

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Localización del yacimiento de Peñalosa.....	48
Fig. 2- Mapa geológico del entorno de Peñalosa (García <i>et al.</i> , 2010: 324).....	49
Fig. 3- Formación esquistosa formada por un filón de cuarzo visible en la parte central de la imagen en el entorno de Peñalosa.....	51
Fig. 4- Mapa topográfico de Peñalosa con la planimetría del yacimiento y las diferentes terrazas y Unidades Habitacionales (UH) que lo forman.....	58
Fig. 5- Entramado de calles de Peñalosa.....	59
Fig. 6- Reconstrucción de algunas casas de Peñalosa donde se aprecia la tipología de las estructuras y las diferentes disposiciones de los postes.....	60
Fig. 7- Molino de mano en Peñalosa sobre un banco corrido.....	61
Fig. 8- Planimetría de Peñalosa con la situación de las sepulturas (Vico <i>et al.</i> , 2020)....	62
Fig. 9- Porcentaje de vasijas empleadas para el análisis morfométrico por fases cronoculturales y Unidades Habitacionales en Peñalosa.....	71
Fig. 10- Matriz con la jerarquía de las unidades de clasificación tipológica.....	78
Fig. 11- Variables morfométricas tomadas para la clasificación tipológica cerámica de Peñalosa (reelaboración a partir de Contreras 2000).....	81
Fig. 12- Disposición de los cuadrantes en el diagrama de dispersión de puntos.....	84
Fig. 13- ACP con la agrupación general de todo el conjunto cerámico de Peñalosa.....	87
Fig. 14- ACP1 donde se agrupan las cerámicas de forma simple. Eje X (variables de mayor peso: ALTTO, DIABO); Eje Y (variables de mayor peso: DIAFO).....	90
Fig. 15- ACP2 donde se agrupan los cuencos. Eje X (variables de mayor peso ALTMA y DIAMA); Eje Y (variables de mayor peso: DIAFO).....	92
Fig. 16- ACP3 donde se agrupan las cerámicas de forma compuesta 1. Eje X (variables de mayor peso: ALTTO, DIAMA, ALTMA, DIAES y DIABO); Eje Y (variables de mayor peso: ANGCS y DIAFO).....	94

Fig. 17- ACP4 donde se agrupan las cerámicas de forma compuesta 2. Eje X (variables de mayor peso: ALTMA, DIAES y ALTES); Eje Y (ALTTO, DIAMA, DIABO, ANGBO y ANGCI).....	96
Fig. 18- Formas asociadas al Grupo Tipológico I.....	97
Fig. 19- Formas asociadas al Grupo Tipológico II.....	98
Fig. 20- Formas asociadas al Grupo Tipológico III.....	102
Fig. 21- Formas asociadas al Grupo Tipológico IV.....	105
Fig. 22- Formas asociadas al Grupo Tipológico V.....	109
Fig. 23- Formas asociadas al Grupo Tipológico VI.....	112
Fig. 24- Formas asociadas al Grupo Tipológico VII.....	116
Fig. 25- Formas asociadas al Grupo Tipológico VIII.....	116
Fig. 26- Formas asociadas al Grupo Tipológico IX.....	118
Fig. 27- Formas asociadas al Grupo Tipológico X.....	121
Fig. 28- Formas asociadas al Grupo Tipológico XI.....	121
Fig. 29- Formas asociadas al Grupo Tipológico XII.....	124
Fig. 30- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIII.....	127
Fig. 31- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIV.....	129
Fig. 32- Formas asociadas al Grupo Tipológico XV.....	130
Fig. 33- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVI.....	131
Fig. 34- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVII.....	134
Fig. 35- Formas asociadas al Grupo Tipológico XVIII.....	136
Fig. 36- Formas asociadas al Grupo Tipológico XIX.....	137
Fig. 37- Formas asociadas al Grupo Tipológico XX.....	138
Fig. 38- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXI.....	140
Fig. 39- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXII.....	141
Fig. 40- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIII.....	144
Fig. 41- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIV.....	146
Fig. 42- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXV.....	149
Fig. 43- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVI.....	151
Fig. 44- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVII.....	152
Fig. 45- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXVIII.....	154
Fig. 46- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXIX.....	157

Fig. 47- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXX.....	158
Fig. 48- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXXI.....	159
Fig. 49- Formas asociadas al Grupo Tipológico XXXII.....	160
Fig. 50- Porcentaje de los tipos de bordes en Peñalosa.....	162
Fig. 51- Tipos de bordes minoritarios en Peñalosa. (1) Borde almendrado (2) borde ligeramente engrosado y biselado (3) borde engrosado en T.....	162
Fig. 52- Porcentaje de los tipos de fondos en Peñalosa.....	163
Fig. 53- Copa con pie y peana.....	164
Fig. 54- Tipología especial de fondos. 1. Fondo rehundido; 2. Ónfalo.....	164
Fig. 55- Porcentaje de los tipos de elementos de aprehensión en Peñalosa.....	166
Fig. 56- Elementos de aprehensión. 1. Mamelón cónico; 2. Mamelón suave; 3- Mamelón troncocónico.....	166
Fig. 57- Elementos de aprehensión. 1. Asa de cinta; 2. Lengüeta no perforada.....	167
Fig. 58- Cuenco con perforaciones cercanas al borde.....	167
Fig. 59- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de vasos y paletas).....	169
Fig. 60- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de cuencos y copas).....	170
Fig. 61- Conjunto de cerámicas asociadas al consumo de alimento (grupo de fuentes, botellas y platos).....	170
Fig. 62- Conjunto de cerámicas asociadas a la preparación de alimento.....	172
Fig. 63- Conjunto de cerámicas asociadas al almacenamiento de alimento.....	173
Fig. 64- Conjunto de cerámicas asociadas a las actividades metalúrgicas.....	175
Fig. 65- Porcentaje de muestras obtenidas según los criterios de selección aplicados.....	184
Fig. 66- Número de muestras por fases cronocultural.....	185
Fig. 67- Número de muestras estudiadas por categorías funcionales dentro de cada unidad habitacional de Peñalosa.....	191
Fig. 68- Localización de las diferentes zonas en los círculos azules (elaboración propia a partir de las hojas 884 y 905 del IGME).....	193
Fig. 69- Sedimentos muestreados reducidos a polvo.....	194

Fig. 70- Escala de aplicación de las diferentes técnicas analíticas y la información que puede obtenerse con ellas en los estudios cerámicos. ELB (Estereomicroscopía con lupa binocular); DRX (difracción de rayos X); FRX (fluorescencia de rayos X); PLM (petrografía mediante lámina delgada); MEB (microscopio electrónico de barrido); FTIR (espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier).....	197
Fig. 71- Cantidad de muestras cerámicas por técnica analítica. ELB (estereomicroscopía con lupa binocular); DRX (difracción de rayos X); FRX (fluorescencia de rayos X); PLM (petrografía mediante lámina delgada); MEB (microscopio electrónico de barrido); FTIR (espectrometría de Infrarrojos por Transformada de Fourier).....	197
Fig. 72- Información que puede aportar el estudio de las superficies en los estudios cerámicos.....	200
Fig. 73- a) Compacidad alta; b) Compacidad media; c) Compacidad baja.....	216
Fig. 74- Esquema de las diferentes áreas que conforman la matriz (Gámiz <i>et al.</i> , 2013: 377).....	217
Fig. 75- Tipos de contacto entre las áreas de la matriz (Gámiz <i>et al.</i> , 2013: 377).....	218
Fig. 76- Morfología de los clastos a partir del grado de su angulosidad (Castro Dorado, 1989: 82).....	220
Fig. 77- a) Antiplásticos de tamaño pequeño; b) antiplásticos de tamaño medio; c) antiplásticos de tamaño grande.....	220
Fig. 78- Escala con la frecuencia de aparición de los antiplásticos.....	221
Fig. 79- a) Carácter unimodal de los granos; b) carácter bimodal de los granos.....	221
Fig. 80- Naturaleza de los minerales. a) Mineral; b) vegetal no carbonizado (posible carrizo); c) chamota.....	223
Fig. 81- Antiplástico ahumado.....	224
Fig. 82- Orientación de los antiplásticos en la matriz. a) horizontal; b) oblicua; c) vertical.....	225
Fig. 83- Ordenación de los antiplásticos en la matriz. a) Disposición caótica; b) disposición ordenada.....	225
Fig. 84- Cerámicas de Peñalosa decoradas con incrustaciones de pasta blanca. (1) BE-144; (2) BE-28497-2; (3) BE-28570; (4) BE-28508; (5) BE-219-1.....	256
Fig. 85- Técnicas de modelado registradas en las cerámicas de Peñalosa y su frecuencia de aparición.....	263

Fig. 86- Marcas de modelado con rollos de columbí. a) BE-44177; b) BE-17283-11....	264
Fig. 87- Interior de la olla BE-335 donde se observan las marcas de arrastrado de la arcilla con los dedos para unir los rollos de columbí. En la parte inferior, se observan líneas finas y paralelas asociadas a algún instrumento con celdas.....	264
Fig. 88- Marcas de paleteado en la muestra BE-3075-1.....	265
Fig. 89- Las flechas rojas indican la diferencia de grosor en la sección cerámica fruto del modelado mediante rollos de columbí (BE-6253-2). En el borde se observa un fuerte adelgazamiento de las paredes para darle forma a esta parte.....	266
Fig. 90- a) Sección de una cerámica (BE-4113) con cordón liso donde se observa la adición de rollos a través de la orientación de la arcilla (líneas en rojo) y la presión ejercida para juntarlos. b) Otra sección de la misma vasija donde se observa la separación entre las diferentes capas de arcilla.....	267
Fig. 91- Rebaba resultante de la aplicación de un rollo de columbí en el borde de la vasija BE-4119.....	268
Fig. 92- Ejemplos de modelado mediante placas. En el caso de la figura de la derecha se observan también las marcas de espatulado que las une. a) BE-15506; b) BE-20130.....	269
Fig. 93- Modelado mediante ahuecado (BE-6303). Las flechas rojas señalan las depresiones fruto del estirado mediante presión de la arcilla con los dedos, así como los cambios de espesor de la misma durante este tipo de modelado.....	270
Fig. 94- Paleta (BE-20179) realizada mediante una torta de arcilla donde se aprecian las hendiduras en sus extremos. (I) interior (E) exterior.....	270
Fig. 95- Marcas de molde de cestería en la superficie interior de un vaso carenado (BE-50898).....	271
Fig. 96- Fragmento de vaso carenado modelado con técnica mixta (BE-25453). La base ha sido realizada mediante ahuecado y el resto del cuerpo, a partir de la carena, mediante placas. La flecha verde señala la ruptura de la carena con respecto a la base y las flechas rojas las marcas de las placas.....	272
Fig. 97- Fuente (BE-50883) modelada con técnica mixta. La base se ha realizado a partir de una torta de arcilla y a partir de ella se han superpuesto rollos de columbí.....	272
Fig. 98- a) Sección donde se observa la disposición de los antiplásticos de forma paralela a la superficie cerámica fruto del modelado mediante placas (BE-25720); b)	

Pasta con antiplásticos desordenados y caóticos fruto de un modelado a molde (BE-4231).....	274
Fig. 99- a) Marcas de pellizado en la arcilla para la confección de un mamelón (BE-22036); b) dilatación de las juntas por adhesión de la lengüeta al cuerpo mediante arrastre de la arcilla (BE-14331).....	275
Fig. 100- Impresión rápida. Quesera (BE-5047). a) Superficie exterior; b) superficie interior; c) sección donde se observa la disposición vertical de la arcilla y los antiplásticos en el interior de la perforación.....	276
Fig. 101- Impresión mediante movimientos rotacionales (BE-6223). a) Superficie exterior; b) superficie interior; c) sección donde se observa la disposición circular de los antiplásticos fruto del movimiento rotatorio durante su fabricación.....	277
Fig. 102- Superficies resultantes en función del tratamiento superficial aplicado. a) espatulado; b) bruñido; c) alisado; d) grosero.....	278
Fig. 103- Tipos de tratamientos superficiales aplicados tanto al exterior como al interior de la cerámica por categorías funcionales.....	279
Fig. 104- Vasija (BE-50613) con una capa de arcilla o engobe añadido a la superficie exterior de la pieza. Sobre éste se ha aplicado un bruñido. El engobe se ha separado de la superficie cerámica por algún proceso de contracción durante la cocción.....	282
Fig. 105- Tipos de tratamientos superficiales por contextos.....	283
Fig. 106- Vaso carenado (BE-394) en el que se ha producido una reducción de oxígeno al interior durante la cocción. (E) Exterior; (I) Interior.....	285
Fig. 107- Olla (BE-15069) con una pasta muy escamada y superficies rugosas, con hollín y desconchados fruto de un uso prolongado en el tiempo. Le recubría un engobe que se ha ido perdiendo.....	286
Fig. 108- Copa con lañado en la base (BE-14601).....	286
Fig. 109- En rojo, reparación de la cerámica con parches de arcilla (BE-9474).....	287
Fig. 110- Fragmento de orza (BE-20185) con incrustaciones de metales al interior....	288
Fig. 111- Cerámica sobrecocida (BE-50768).....	289
Fig. 112- Grietas en forma de red que indican una exposición rápida al calor (BE-4277).....	289
Fig. 113- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 1. (1a: BE-38105-1; 1b: BE-5132-4; 1c: BE-5007-3; 1d BE-12013; 1e: BE-4078-1).....	295

Fig. 114- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 2. (2a: BE-21214; 2b: BE-592; 2c: BE-501001).....	297
Fig. 115- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 3. (3a: BE-40037-2; 3b: BE-4082; 3c: BE-35141-1).....	299
Fig. 116- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 4. (4a: BE-10343-1; BE-5027-3).....	300
Fig. 117- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 5. (BE-17349; BE-6274; BE-3070).....	301
Fig. 118- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 6. (6a: 50249-1; 6b: BE-14873-1; 6c: BE-25720; 6d: BE-21166; 6e; BE-50768).....	304
Fig. 119- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 7. (7a: BE-12040; 7b: BE-35234-1; 7c: BE-21185).....	306
Fig. 120- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 8. (8a: BE-25450; 8b: BE-35234-15; 8c: BE-14463-2).....	307
Fig. 121- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 9. (9a: BE-281112; 9b: BE-5263).....	309
Fig. 122- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 10. (10a: BE-28300; 10b: BE-42329).....	310
Fig. 123- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 11. (11a: BE-9474; 11b: 21264; 11c: BE-20137).....	311
Fig. 124- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 12. (12a: BE-3123-1; 12b: BE-3005-2).....	312
Fig. 125- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 13. (13a: 50129; 13b: BE-32115-1; 13c: BE-35090-1).....	314
Fig. 126- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 14. (14a: BE-15069; 14b: BE-28789; BE-44354-1).....	315
Fig. 127- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 15. (15a: BE-9817; 15b: BE-9405-2; 15c: BE-25790).....	317
Fig. 128- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 16. (16a: BE-51157-1; 16b: BE-4416).....	318
Fig. 129- Muestras representativas de cada uno de los subtipos pertenecientes al GE 17 (17a: BE-51098-1; 17b: 377).....	319

Fig. 130- Distribución de las fases minerales analizadas en el diagrama de dispersión de puntos obtenido a partir del ACP.....	321
Fig. 131- Diagrama de dispersión de puntos con los GM obtenidos del análisis de ACP.....	323
Fig. 132- Imagen de PLM. Ejemplos del Grupo Petrográfico 1. a) BE-6360 en NXL a 3.2x; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-10200 en NXL a 10x; d) misma imagen (c) en LPP.....	337
Fig. 133- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 1 (BE-281130).....	338
Fig. 134- Imagen de detalles. a) BE-9434: en la parte central, grano de cuarzo con diópsido (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-6360: mineral opaco (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.....	339
Fig. 135- Imagen de la muestra BE-50686 donde se indica en azul un engobe.....	339
Fig. 136- Imagen de detalles. a) BE-28762: Cristal de feldespatos alcalinos (microclina) transformándose a antiperita en la muestra (imagen en NXL a 5x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-28762: cristal de albita con maclas alternas blancas y grises y cuarzo mono-cristalino (imagen en NXL a 5x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-281130: moscovita con su característica forma tabular y crucero basal (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.....	341
Fig. 137- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-281130. <i>Spectrum 1</i> : Feldespato potásico. <i>Spectrum 2</i> : Cuarzo.....	342
Fig. 138- Imagen de detalles. Ejemplos del Grupo Petrográfico 2. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-9089-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-14873-1 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-26163 en NXL, f) misma imagen (e) en LPP.....	343
Fig. 139- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 2 (BE-17406).....	343
Fig. 140- Imagen de detalles. a) BE-15069: Fragmentos de plagioclasa y feldespatos (imagen en NXL a 5x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-14346: cristal con magnetita (imagen en LPP a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.....	345
Fig. 141- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-25197. <i>Spectrum 1</i> : Circón.....	345

Fig. 142- a) Matriz vitrificada y con muchos minerales opacos y termoalterados (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen en LPP.....	346
Fig. 143- Imagen de detalles. a) Plagioclasa zonada con cristales de cuarzo euhedral en su interior (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP.; c) fragmento con abundante presencia de magnetita (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP; e) cristobalita (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.....	347
Fig. 144- Ejemplos del Grupo Petrográfico 3. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-28500 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP.....	348
Fig. 145- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 3 (BE-501035).....	348
Fig. 146- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-17368. a) Feldespato; b) Monacita; c) Titanita.....	349
Fig. 147- Fragmento de metal de cobre en el interior de una cerámica (BE-17368). a) Imagen en lámina delgada en NXL a 10x; b) Imagen en MEB-EDX. En esta misma se observa una pasta muy compacta, prácticamente vitrificada.....	350
Fig. 148- Imagen en MEB-EDX de la matriz de la cerámica BE-25060. En ésta se observa la presencia de una capa de arcilla de grano grueso e infiltraciones de plomo.....	350
Fig. 149- Imagen de detalles. a) BE-144: cristal de feldespato potásico con transformación sericítica (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-25060: matriz vítrea con los minerales muy fundidos en la arcilla (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP.....	351
Fig. 150- Ejemplos del Grupo Petrográfico 4. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-38114-2 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP); c) BE-4028 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP.....	352
Fig. 151- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 4 (BE-15358).....	352
Fig. 152- Imagen de detalles. a) BE-25774: en la parte superior de la imagen, cristal con abundantes minerales opacos y diópsido (imagen en NXL a 10x); b) BE-15358-1: misma imagen (a) en LPP; c) BE-40050-4: grietas, algunas rellenas de micrita (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-40050-4: capa de arcilla (imagen en PPL a 20x); f) misma imagen (e) en LPP.....	354
Fig. 153- a) Transformación de goethita a maghemita en la muestra BE-91105 (imagen en NXL en 10x); b) misma imagen en LPP en 10x.....	355

Fig. 154- Imagen de detalles. Muestra BE-35141-1. a) En la parte central, hornblenda (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) fragmento de esquistos (imagen en NXL a 10x); d) misma imagen (c) en LPP.....	356
Fig. 155- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-35141-1. <i>Spectrum 1</i> : óxido de hierro. <i>Spectrum 2</i> : Feldespato potásico; <i>Spectrum 3</i> : Ilmenita.....	356
Fig. 156- Ejemplos del Grupo Petrográfico 5. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-9526-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-5132-4 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-12017 en NXL; f) misma imagen (e) en LPP.....	357
Fig. 157- Imagen en MEB-EDX de la estructura de la matriz del GP 5 (BE-12013).....	358
Fig. 158- Imagen de detalles. Muestra BE-28863-1. a): biotita (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) fragmento de antipertita en la parte superior y otro de una plagioclasa en la parte inferior (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP.....	359
Fig. 159- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-49047. <i>Spectrum 1</i> : Plomo.....	359
Fig. 160- Imagen de detalles. c) BE-21185: en la parte central, cristal con circón (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-50898: impronta vegetal (imagen en NXL a 10x); f) misma imagen (e) en LPP.....	361
Fig. 161- Muestra BE-12013. a) En la parte superior izquierda, óxidos de hierro, y en la parte derecha, hipocoating de óxido de hierro y/o manganeso (imagen en NXL a 2.5x); b) misma imagen (a) en LPP.....	362
Fig. 162- Ejemplos del Grupo Petrográfico 6. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-51157-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP, c) BE-42379-4 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP.....	363
Fig. 163- Matriz vítrea con fragmentos de chamota muy fundidos con la matriz en la muestra BE-51157-1 (imagen a 20x en LPP).....	364
Fig. 164- a) Fragmentos de cuarcita y feldespatos en la muestra BE-25453 (imagen en NXL a 10x); b) misma imagen (a) en LPP.....	365
Fig. 165- Ejemplos del Grupo Petrográfico 7. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-51144-1 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP.....	365
Fig. 166- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-51144-1. Pasta rica en Ca donde se aprecian restos de foraminíferos.....	366
Fig. 167- a) Calcita cristalina (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP.....	366

Fig. 168- Imagen de detalles. a) Globorotolia e impregnaciones de óxidos de hierro (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP; c) gasterópodos (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) oolito formado por la precipitación de carbonato; f) misma imagen (e) en LPP.....	368
Fig. 169- Restos de coprolitos en la parte central de las imágenes donde se aprecia en su interior restos de fitolitos, esferolitos de calcio, peloides y/o diatomeas. a) BE-1016-1 (imagen en NXL a 20x); b) misma imagen (a) en LPP); c) BE-6360 (imagen en NXL a 20x); d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-10329 (imagen en NXL a 10x). f) misma imagen (e) en LPP; g) BE-6134-1 (imagen en NXL a 20x); h) misma imagen (g) en LPP.....	368
Fig. 170- Ejemplos del Grupo Petrográfico 8. Imágenes realizadas a 3.2x. a) BE-4422-9 en NXL; b) misma imagen (a) en LPP; c) BE-10329 en NXL; d) misma imagen (c) en LPP; e) BE-6134-1 en NXL; f) misma imagen (e) en LPP.....	369
Fig. 171- Imagen en MEB-EDX de la muestra BE-6134-1. Pasta rica en Ca y P asociada a la presencia de materia orgánica (coprolitos).....	370
Fig. 172- Fragmento de hueso en la matriz de la muestra BE-26206. a) Imagen en lámina delgada en LPP a 3.2; b) Imagen en MEB-EDX.....	371
Fig. 173- Diagrama con las componentes 1 y 4 obtenidas en el ACP donde se aprecian dos grandes grupos químicos.....	375
Fig. 174- Diagrama con las componentes 4 y 5 obtenidas en el ACP. El círculo superior señala las muestras con mayor contenido en Ca y Sr y el círculo inferior indica aquellas muestras con alto contenido en Sr pero más bajo en Ca.....	377
Fig. 177- Diagrama con las componentes 3 y 4 obtenidas en el ACP. En el interior de la elipse, las muestras con mayor contenido en Pb y Cu.....	378
Fig. 178- Diagrama con las componentes 1 y 4 obtenidas en el ACP con los diferentes GQ obtenidos y su relación con los sedimentos muestreados.....	379
Fig. 179- Promedio de los elementos mayoritarios y minoritarios que caracterizan a los GQ.....	380
Fig. 180- Elementos químicos más relevantes detectados en el mapeo de la pasta BE-144. El P y el Ca se concentran en la decoración de pasta blanca y el Al y el Si en la pasta cerámica.....	386
Fig. 181- Elementos químicos más relevantes (aluminio y silicio) del análisis de superficie por EDXRF de la cerámica BE-219-1.....	387

Fig. 182- Comparación espectro illita y pastas cerámicas.....	393
Fig. 183- Comparación huesos, pastas cerámicas y muestras de referencia de hueso fósil sin alterar térmicamente y hueso calentado.....	394
Fig. 184. Microfotografías tomadas a 100 x donde se aprecian las similitudes del color blanco entre el hueso calcinado y la incrustación de pasta blanca de las cerámicas.....	398
Fig. 185- Rasgos de la Fábrica 1 representados por la cerámica BE-10361. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	405
Fig. 186- Rasgos de la Fábrica 2 representados por la cerámica BE-25439. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	408
Fig. 187- Rasgos de la Fábrica 3 representados por la cerámica BE-25774. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	410
Fig. 188- Rasgos de la Fábrica 4 representados por la cerámica BE-17316. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	411
Fig. 189- Rasgos de la Fábrica 5 representados por la cerámica BE-44343. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	413
Fig. 190- Rasgos de la Fábrica 6 representados por la cerámica BE-14346. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	414
Fig. 191- Rasgos de la Fábrica 7 representados por la cerámica BE-40037-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	417
Fig. 192- Rasgos de la Fábrica 8 representados por la cerámica BE-9089-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	418
Fig. 193- Rasgos de la Fábrica 9 representados por la cerámica BE-35141-1. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	420
Fig. 194- Rasgos de la Fábrica 10 representados por la cerámica BE-42379-4. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.....	422
Fig. 195- Rasgos de la Fábrica 11 representados por la cerámica BE-51144-4. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en NXL a 3.2x.....	424
Fig. 196- Rasgos de la Fábrica 12 representados por la cerámica BE-377. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.....	426
Fig. 197- Rasgos de la Fábrica 13 representados por la cerámica BE-14400. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.....	427

Fig. 198- Rasgos de la Fábrica 14 representados por la cerámica BE-17509. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.....	429
Fig. 199- Rasgos de la Fábrica 15 representados por la cerámica BE-42232. a) imagen de la sección en lupa binocular; b) imagen de lámina delgada en LPP a 3.2x.....	433
Fig. 200- Número de muestras por Fábrica.....	435
Fig. 201- Imágenes de estereomicroscopía con las técnicas y los motivos decorativos más característicos de las cerámicas tipo “protocogotas”	442
Fig. 202- Técnicas decorativas documentadas en Peñalosa y número de muestras a las que se les ha aplicado.....	444
Fig. 203- Representación de cerámicas con decoraciones comunes. (1) BE-20326-6; (2) BE-23109; (3) BE-595; (4) BE-21125.....	446
Fig. 204- Representación de cerámicas con decoraciones comunes. (1) BE-5396; (2) BE-6360.....	447
Fig. 205- Representación de cerámicas decoradas común. (1) BE-25771-1; (2) BE-45057-2.....	448
Fig. 206- Distribución de las diferentes decoraciones comunes por UH	451
Fig. 207- Número de cerámicas con decoración protocogotas por UH.....	455
Fig. 208- Cerámicas decoradas de la UH I. (1) BE-23152; (2) BE-23023; (3) BE-17235.....	456
Fig. 209- Cerámicas decoradas de la UH II. (1) BE-21422-2; (2) BE-21407-2.....	457
Fig. 210- Cerámicas decoradas de la UH III. (1) BE-20151; (2) BE-20048; (3) BE-20013; (4) BE-20157; (5) BE-20337; (6) BE-20341-4; (7) BE-20047.....	458
Fig. 211- Cerámicas decoradas de la UH IV. (1) BE-14730-1; (2) BE-14730-2; (3) BE-14715.....	459
Fig. 212- Cerámica decorada de la UH V (BE-13177-1).....	459
Fig. 213- Cerámicas decoradas de la UH VI. (1) BE-6357-2 (2) BE-15115-1 (3) BE-6157; (4) BE-15352-1; (5) BE-15358; (6) BE-15104; (7) BE-6354-2; (8) BE-15031; (9) BE-6351.....	461
Fig. 214- Cerámicas decoradas de la UH VII. (1) BE-22030; (2) BE-11011; (3) BE-11012; (4) BE-11046; (5) BE-4163; (6) BE-4136; (7) BE-4391; (8) BE-4422-7; (9) BE-4189; (10) BE-4433.....	464

Fig. 215- Cerámicas decoradas de la UH VII. (1) BE-11004-1; (2) BE-20047; (3) BE-22029-1; (4) BE-5264; (5) BE-10068; (6) BE-22042; (7) BE-22047; (8) BE-22048; (9) BE-5258.....	465
Fig. 216- Cerámicas decoradas de la UH IX. (1) BE-28497-2; (2) BE-28570; (3) BE-28508.....	466
Fig. 217- Cerámicas decoradas de la UH X. (1) BE-25862-1; (2) BE-25513-1; (3) BE-25534-1; (4) BE-9271; (5) BE-9275.....	467
Fig. 218- Cerámicas decoradas de la UH XI. (1) BE-4075; (2) BE-5011-1; (3) BE-5018; (4) BE-5060; (5) BE-5070; (6) BE-5071; (7) BE-26062; (8) BE-5046-4; (9) BE-26029-1.....	469
Fig. 219- Cerámicas decoradas de la UH XII (BE-43004).....	470
Fig. 220- Cerámicas decoradas de la UH XIV. (1) BE-45071-1; (2) BE-44345-3.....	471
Fig. 221- Cerámicas decoradas de la UH XVI. (1) BE-53000; (2) BE-50819-1; (3) BE-53050.....	472
Fig. 222- Cerámicas decoradas de la UH XVIII. (1) BE-36034-2; (2) BE-36039; (3) BE-1012-2.....	473
Fig. 223- Cerámicas decoradas de la UH XX (BE-38114-2).....	473
Fig. 224- Cerámicas decoradas de la UH XXI. (1) BE-41040; (2) BE-41038-2; (3) BE-42073-1.....	474
Fig. 225- Cerámicas decoradas halladas en niveles superficiales. (1) BE-119; (2) BE-124; (3) BE-144; (4) BE-219-1; (5) BE-290; (6) BE-377.....	475
Fig. 226- Situación de algunos de los yacimientos de la Edad del Bronce cercanos a Peñalosa (cuadrados azules) y su ubicación en las principales formaciones geológicas del entorno (elaboración propia a partir de las hojas 884 y 905 del IGME).....	489
Fig. 227- Tamaño de desgrasantes por categorías funcionales.....	491
Fig. 228- Porcentajes de desgrasantes por categorías funcionales.....	492
Fig. 229- Ejemplos de diferentes grados de pericia en la manufactura cerámica.....	502
Fig. 230. Superficies resultantes de la aplicación de distintos tratamientos superficiales. a) bruñido; b) espatulado; c) alisado.....	506
Fig. 231- a) Engobe de grano fino bien adherido a la superficie cerámica; b) engobe grueso y textura rugosa donde se aprecia una contracción con respecto a la superficie cerámica.....	508

Fig. 232- Número de muestras que indican los diferentes modos de fabricación por formas.....	522
Fig. 233- Número de vasijas protocogotas por Fábrica.....	523
Fig. 234- Distribución de las diferentes Fábricas por fases.....	531
Fig. 235- Evolución de las formas cerámicas por fases cronoculturales.....	539
Fig. 236- Distribución de las diferentes decoraciones comunes por fases cronoculturales en Peñalosa.....	540
Fig. 237- Motivos decorativos por fases cronoculturales.....	543
Fig. 238- Número de muestras de las diferentes tipologías distribuidas en las diferentes terrazas que conforman Peñalosa.....	554
Fig. 239- Distribución de las diferentes Fábricas en las diferentes Terrazas de Peñalosa.	558
Fig. 240- Distribución y número de formas cerámicas funerarias por Terrazas.....	559
Fig. 241- Tipos cerámicos que aparecen tanto en contextos funerarios como domésticos y aquellos documentados únicamente en las sepulturas.....	567
Fig. 242- Tipos de orzas empleadas como estructuras funerarias (<i>pithoi</i>), documentadas también en contextos domésticos.....	569
Fig. 243- Porcentaje de formas cerámicas por contextos.....	571
Fig. 244- Número de vasijas funerarias y domésticas por Fábricas.....	573

ÍNDICE DE TABLAS

Tab. 1- Dataciones de las diferentes fases cronoculturales adscritas al Bronce Pleno de Peñalosa.....	57
Tab. 2- Vasos cerámicos empleados para el análisis morfométrico y su porcentaje en relación con la muestra total de cada categoría.....	69
Tab. 3- Varianza total del análisis mediante ACP donde se observa el % de varianza de las componentes obtenidas.....	85
Tab. 4- Matriz de componentes donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis tipológico de las cerámicas.....	86
Tab. 5- Varianza total del análisis mediante ACP de las cerámicas de forma simple.....	89
Tab. 6- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis de las cerámicas de forma simple.....	89
Tab. 7- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de los cuencos.....	91
Tab. 8- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de los cuencos.....	91
Tab. 9- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de las formas compuestas sin carena.....	93
Tab. 10- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de las formas compuestas 1.....	93
Tab. 11- Varianza total del análisis mediante ACP del grupo de las formas compuestas 2.....	95
Tab. 12- Matriz de componentes obtenida del ACP del análisis del grupo de las formas compuestas 2.....	95
Tab. 13- Coordenadas UTM de las muestras de sedimentos seleccionadas para análisis. (MSNM: Metros Sobre el Nivel del Mar).....	194
Tab. 14- Información que pueden aportar las diferentes variables observadas a través de estereomicroscopía en el estudio de las secciones cerámicas y su relación con las diferentes fases de la secuencia de producción cerámica.....	214

Tab. 15- Número de muestras seleccionadas de los GP para el análisis de MEB-EDX.....	243
Tab. 16- Descripción de los materiales analizados. NI (no identificado).....	255
Tab. 17- Características principales de los GE.....	292
Tab. 18- Varianza total del ACP donde se observa el % de las varianzas de las componentes obtenidas.....	320
Tab. 19- Matriz de componentes rotados donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis mineralógico.....	321
Tab. 20- Rango de los porcentajes de cada una de las fases minerales que componen los GM. Q=Cuarzo; Pl=Plagioclasas Fl=Feldespatos; Mcs=Micas; Prx=Piroxenos; Fils=filosilicatos; Anfs=Anfíboles; Cal=Calcita; Zeo=Zeolitas; Snd=Sanidina; Gehl=Gehlenita.....	324
Tab. 21- Composición mineralógica de los sedimentos muestreados en %.....	334
Tab. 22- Principales características de los GP.....	336
Tab. 23- Varianza total del análisis mediante ACP donde se observa el % de varianza de las componentes obtenidas.....	373
Tab. 24- Matriz de componentes donde se observa el peso de las variables empleadas en el ACP para el análisis químico. En azul y negrita, se han destacado los elementos químicos de mayor peso en cada una de las componentes.....	374
Tab. 25- Características químicas de los GQ.....	381
Tab. 26- Resultados promedio de los análisis puntuales realizados por μ EDXRF. (PB) pasta blanca (PC) Pasta cerámica (ANQ) Asta no quemada, (AC) asta carbonizada, (ACa) asta calcinada.....	388
Tab. 27- Valores promedio de Ca y P elemental a partir de los análisis puntuales por μ EDXRF de las muestras.....	389
Tab. 28- Números de onda identificados en cada una de las muestras. (PB) pasta blanca (PC) Pasta cerámica (ANQ) Asta no quemada, (AC) asta carbonizada, (ACa) asta calcinada.....	392
Tab. 29- Características de las Fábricas cerámicas de Peñalosa.....	434
Tab. 30- Formas cerámicas y tipo de Fábricas empleadas para su elaboración.....	521

Tab. 31- Características de las sepulturas del poblado de Peñalosa y la tipología de los ajuares que las componen. M (Masculino); F (Femenino); Inf (Infantil); Ado (Adolescente); Ad (Adulto); Ju (Juvenil); Pu (puñal), Pun (Punzón), EMI (Elemento de Metal Indeterminado); AO (Adornos de Oro) AP (Adornos de Plata); PF (Punta de flecha); Pl (placa); Alf (alfiler); Le (Lezna); Bo (Botón), Sx (Sílex); CC (Cuentas de collar); Cu (Cuchillo); Cs (cista); Pt (Pithos); SO (Sobre el suelo de ocupación); Ur (Urna); PtC (pithos dentro de una cista); CoA (Covacha Artificial); Ba (Banco); EMP (Estructura de Mampostería cubierta con Pizarra); FRL (Fosa Revestida de Lajas); Ind (Indeterminado).....565