

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
N.º Documento 613378600
N.º Copia C/6475135

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Departamento de Prehistoria y Arqueología



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
ESTACION EXPERIMENTAL DEL ZAIDIN
Departamento de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental



ESTUDIO GEOLOGICO DE LA SECUENCIA
ESTRATIGRAFICA DE RONDA LA VIEJA (MALAGA)
PROCESOS FORMATIVOS Y TRANSFORMATIVOS
DEL YACIMIENTO

TESIS DOCTORAL

OLGA GARRIDO VILCHEZ

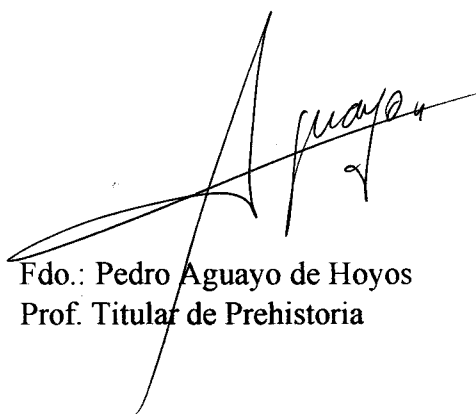
Granada, 1998

ESTUDIO GEOARQUEOLOGICO DE LA SECUENCIA
ESTRATIGRAFICA DE RONDA LA VIEJA (MALAGA)
PROCESOS FORMATIVOS Y TRANSFORMATIVOS
DEL YACIMIENTO

Tesis Doctoral presentada por la Licenciada Olga Garrido Vilchez para optar al
grado de Doctora en Historia por la Universidad de Granada



Los Directores:



Fdo.: Pedro Aguayo de Hoyos
Prof. Titular de Prehistoria



Fdo.: Enrique Barahona Farnández
Prof. de Investigación del CSIC

Esta Tesis ha sido realizada en el Departamento de Ciencias de la Tierra y Química Ambiental de la Estación Experimental del Zaidín de Granada y en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Facultad de Filosofía y Letras de Granada siguiendo el programa de doctorado: *Problemática, perspectivas y técnicas de investigación aplicadas al estudio de la Prehistoria y Arqueología Clásica en Andalucía.*

Ha sido subvencionada por la Junta de Andalucía con una beca de Formación en Técnicas Analíticas aplicadas a la Arqueología.

A mi madre y a mi padre

*Detrás de una mirada duermen todas las ciudades que desaparecieron...
Las ciudades de tu propio pasado están tendidas como bellas durmientes, y
basta que te inclines sobre ellas y beses sus labios
para que se levanten de nuevo a la vida...*

Luis García Montero

*En este recorrido hacia atrás
los muertos y sus cosas viven una segunda vida,
expuestos de nuevo a la luz y sometidos
a la piadosa exégesis del ángel,
en un comentario perpetuo.*

Andrea Carandini

RESUMEN

Mediante el estudio del registro sedimentario, y empleando técnicas de análisis edafológicas y sedimentológicas, se han reconstruido las condiciones y procesos de formación del yacimiento de Ronda la Vieja (III milenio a.c. – siglo IV d.c.).

Para establecer la relación espacio-temporal de las unidades estratigráficas se aplica el método Harris.

Se estudian las características composicionales de los sedimentos arqueológicos y de los suelos y materiales sedimentarios del entorno inmediato al yacimiento. La composición mineralógica y textural de ambas series de muestras indica que los sedimentos arqueológicos se han formado a partir de los materiales circundantes.

Los procesos deposicionales incluyen la formación de paquetes coluviales hacia mediados del II milenio a.c. que indican cambios climáticos de carácter regional. Los procesos postdeposicionales incluyen la formación de horizontes de suelo que en algunos casos pueden dificultar la interpretación de la secuencia estratigráfica.

Para contrastar las principales hipótesis generadas en el proceso descriptivo-interpretativo de la secuencia, se han realizado trabajos experimentales en los que se comprueba que:

- 1- la erosión aerolar produce en los sedimentos modificaciones texturales que se manifiestan en un cambio en la razón arenas finas a arenas gruesas.
- 2- la riqueza en limo de los paquetes coluviales del Bronce Pleno se debe probablemente al uso de material extraído de zonas encharcadas en las que se produjo granoclasificación por sedimentación, lo que se comprueba mediante el índice de heterometría. Esto permite hacer inferencias de tipo climático.
- 3- un horizonte húmico enterrado formado a partir de estratos arqueológicos fue utilizado como zona de cultivo de cereales, lo que se documenta mediante la identificación de fitolitos y la caracterización de los ácidos húmicos.
- 4- existe una relación entre los contenidos en fósforo y la funcionalidad de los espacios, lo que se comprueba a través del estudio de ocupaciones humanas recientemente abandonadas.

INDICE

INDICE

1. INTRODUCCION	3
1.1 La arqueología y otras ciencia.....	3
1.2 Aproximación al registro desde un perspectiva geoarqueológica.....	7
1.2.1 El estudio de sedimentos	7
1.2.2 Organización del registro e identificación de los procesos generadores del mismo	8
1.3 Edafología y Arqueología	10
1.3.1 Suelos y arqueología	10
1.3.2 Procesos edáficos en un yacimiento arqueológico	11
1.3.3 Rasgos edáficos y sedimentarios	12
1.3.4 El suelo como elemento indicador del paleopaisaje	12
1.3.5 Aplicación de la Edafología a la Arqueología	13
1.4 Conceptos básicos en Edafología.....	14
1.4.1 Componentes del suelo	14
1.4.2 Factores formadores	16
1.4.3 Procesos edafogénéticos	19
1.4.4 Procesos específicos	21
1.4.5 Designación convencional de los horizontes de suelo	22
1.4.6 Horizontes de diagnóstico	24
1.4.7 Clasificaciones de suelos	26
Soil Taxonomy	28
FAO-UNESCO	29
2. OBJETIVOS DEL TRABAJO	37
3. CARACTERISTICAS DEL AREA ESTUDIADA	43
3.1 Descripción geológica de la zona	43
3.2 Descripción geomorfológica	51
3.3 Descripción de suelos y vegetación	55
3.4 Climatología.....	63
Temperatura	63
Precipitaciones	65
4. ELASENTAMIENTO	71
4.1 Descripción de la Mesa de Ronda la Vieja	71

4.2	La intervención arqueológica sobre el yacimiento	75
4.2.1	Planteamiento de la excavación	75
4.2.2	Descripción de la secuencia cronoarqueográfica	75
4.3	Estudios paleoecológicos realizados	83
4.3.1	Estudio antracológico	83
4.3.2	Estudio de la fauna	87
5.	METODOLOGIA	93
5.1	Criterios empleados en la descripción de campo	93
5.1.1	Color	94
5.1.2	Textura	94
5.1.3	Estructura	97
5.1.4	Consistencia	98
5.1.5	Límites	98
5.1.6	Porosidad	99
5.2	Recogida de muestras	99
5.3	Técnicas de estudio y análisis en el laboratorio	100
5.3.1	Determinación del color	100
5.3.2	Análisis Granulométrico	100
5.3.3	Densidad	103
5.3.4	Análisis Mineralógico	104
5.3.5	Materia Orgánica	104
5.3.6	Fraccionamiento de Materia Orgánica: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas.....	106
5.3.7	Carbonato cálcico equivalente	108
5.3.8	pH	110
5.3.9	Fósforo	111
5.3.10	Estudio óptico.....	113
	Lupa binocular	113
	Microscopio de luz polarizada	114
	Estudio de fitolitos	114
5.3.11	Espectroscopía Infrarroja (IR)	114
5.3.12	Elaboración de micoperfiles	115
5.4	Tratamiento estadístico de los datos	116
6.	DESCRIPCION DE MATERIALES	123
6.1	Criterios empleados para la descripción de las Unidades Estratigráficas	123
6.2	Descripción de la Unidades Estratigráficas	127
6.2.1	Zona Este	127
6.2.2	Zona Sur	158
6.2.3	Zona Norte	166

6.3 Descripción de suelos, paleosuelos y sedimentos geológicos del entorno inmediato al yacimiento	171
7. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS ANALITICOS	209
7.1 Mineralogía de suelos y sedimentos	209
7.2 Granulometría y otras características químicas y composicionales	222
7.2.1 Análisis de la varianza	234
Tipos de material arqueológico	234
Períodos de ocupación	239
Suelos, sedimentos arqueológicos y arcillas sedimentarias	241
7.2.2 Análisis de factores en modo Q de los datos granulométricos	243
8. ESTUDIO DE LOS PROCESOS FORMATIVOS Y TRANSFORMATIVOS DEL YACIMIENTO EN LOS DISTINTOS MOMENTOS DE OCUPACION	
8.1 Zona Este de la Mesa	254
8.1.1 Segunda mitad del III milenio a.c	254
8.1.2 Primera mitad del II milenio a.C	256
8.1.3 Siglos XVIII - X a.c. Hiato ocupacional	262
Fase de inestabilidad erosiva	262
Reactivación de la ladera por una nueva fase de erosión	264
Período de estabilidad erosiva y formación de un horizonte de suelo	266
8.1.4 Siglos IX- VI a.C	267
I fase constructiva	267
II fase constructiva	268
III fase constructiva	272
IV fase constructiva	272
V fase constructiva. Primer edificio	273
VI fase constructiva. Segundo edificio	274
VII fase constructiva	276
8.1.5 Siglo V - cambio de era	278
8.1.6 Primera mitad del s I - finales del III dC	280
I fase constructiva	280
II fase constructiva	282
III fase constructiva	284
8.1.7 Proceso edáfico postdeposicional con aparición de un horizonte cámbico	285
8.2 Zona Sur de la Mesa	287
8.2.1 Segunda mitad del III milenio a.C.....	287
8.2.2 Primera mitad del II milenio a. C	288
8.2.3 Segunda mitad del II milenio a.C.....	288

8.2.4 Siglos VIII-VII a.C	289
8.2.5 Siglos V- II a.C	290
8.2.6 Siglos I-II d.C	291
8.2.7 Proceso edáfico postdeposicional con aparición de un horizonte cámbico	292
8.3 Zona Norte de la Mesa	293
8.3.1 Período previo a la ocupación	293
8.3.2 Período de actividad erosiva	294
8.3.3 Primera mitad del II milenio a. C	295
8.3.4 Siglos IX- VIII a.c	296
8.3.5 Período erosivo	297
8.3.6 Nuevo período de ocupación	297
8.3.7 Proceso de coluvionamiento	297
8.4 Acinipo como espacio agrario desde época Moderna a la actualidad	298
9. ESTUDIOS ESPECIFICOS	327
9.1 La fracción arena como indicador de fenómenos erosivos	327
9.1.1 Planteamiento del estudio e hipótesis de partida	327
9.1.2 Estudio experimental	328
Muestreo	328
Resultados del análisis granulométrico	329
Análisis de factores en modo Q	334
La razones entre arenas gruesas y finas como criterio de diagnóstico	339
9.1.3 Conclusiones	341
9.2 Origen de los materiales limosos del Bronce Pleno	345
9.2.1 Planteamiento e hipótesis	345
9.2.2 Análisis del índice de heterometría de las curvas granulométricas	347
9.2.3 Conclusiones	348
9.3 Estudio de un suelo enterrado (UE 30)	355
9.3.1 Planteamiento del estudio e hipótesis de partida	355
9.3.2 Características físicas:	356
Color, textura y estructura	356
Densidad aparente	358
9.3.3. Características químicas:	359
Contenido en fósforo.....	359
Contenido en carbonato cálcico	359
9.3.4. Características composicionales de la materia orgánica:	360
Fraccionamiento de la materia orgánica	360

Estudio al microscopio	362
Estudio con microscopio electrónico de barrido (SEM)	362
Espectro infrarrojo (IR) del ácido húmico de la UE 30	377
9.3.5 Estudio de restos microscópicos de origen vegetal	389
9.3.6 Conclusiones finales sobre el carácter de la UE 30	395
9.4. El fósforo como indicador de áreas de actividad humana	399
9.4.1 Planteamientos e hipótesis	399
9.4.2 Estudio experimental	399
Muestreo	399
Resultados y discusión	400
9.4.3 Conclusiones.....	404
10. CONCLUSIONES	407
11. BIBLIOGRAFIA	417



Capítulo 1. INTRODUCCION



1.INTRODUCCION

1.1 La Arqueología y otras ciencias

El desarrollo en Arqueología de nuevas líneas de investigación basadas en el empleo de técnicas instrumentales, procedentes de otros campos de la ciencia como son la Geología, la Edafología, la Biología, etc., hay que situarlo dentro del actual debate teórico y metodológico en que se encuentra. Por un lado, teórico en cuanto al concepto mismo de la disciplina, y, metodológico en cuanto hace referencia al proceso de trabajo y las técnicas de investigación.

Para satisfacer las necesidades que una nueva teoría arqueológica demanda es necesario que ésta amplíe sus fuentes de investigación, para lo cual necesita apoyarse en lo que han dado en llamarse "Ciencias Auxiliares". Su aplicación en Arqueología posibilitará, aportando los datos y recursos necesarios, llevar a cabo una investigación más completa dentro del ámbito de la interdisciplinariedad, o sea, participando en todo el proceso de investigación completo: diseño, elaboración de hipótesis y metodología a emplear, integrando los datos aportados por todas esas disciplinas y utilizando sus conclusiones dentro de la investigación arqueológica.

Los objetivos que la Arqueología se plantea en los últimos tiempos están centrados en los aspectos socio-económicos y en la ecología de las sociedades del pasado; por tanto, adquieren más importancia todas aquellas disciplinas que pueden describir y sintetizar la configuración del medio natural con el que se relacionan y en el que se desarrollan las primitivas poblaciones humanas.

Estos nuevos planteamientos han forzado el desarrollo metodológico y conceptual que permita formular, contrastar hipótesis y elaborar teorías explicativas (la articulación lógica de toda ciencia), para lo cual ha sido necesario integrar las disciplinas afines

(Vila y Estévez, 1989). En este sentido, fué importante la publicación en 1969 de *Science in Archaeology*, y, en nuestro país, la segunda edición ampliada y revisada en 1980, de la que puede considerarse, como la primera obra en la que se recogen una serie de trabajos basados en la aplicación de diferentes técnicas de análisis procedentes de otros campos de la ciencia a la Arqueología. En ella se intenta demostrar la variedad de técnicas científicas que se aplican a las excavaciones y la información que de ellas puede obtenerse; pero plantea la necesidad de que sean los propios arqueólogos los que coordinen la interpretación de estos estudios. Existen trabajos anteriores sobre la aplicación de técnicas científicas, en este caso provenientes de la Edafología a la Arqueología como el de I.W. Cornwall en 1958 que en su obra *Soils for the Archaeologist* plantea la necesidad de llevar a cabo un trabajo en equipo entre especialistas (geólogos, edafólogos y arqueólogos), pero siguiendo una línea multidisciplinar; no apunta la idea de que sean los arqueólogos los que se formen en una disciplina nueva para que lleven a cabo los análisis pertinentes desde la arqueología, sino que aboga, más bien, por la colaboración entre especialistas.

Butzer en 1982 publica *Archaeology as human ecology* donde concede un papel fundamental y casi determinante al contexto medioambiental en el que se desenvuelven las comunidades humanas. Para su estudio y valoración, considera necesaria la utilización en Arqueología de técnicas de campo y de laboratorio aplicables en Ciencias de la Tierra (Geoarqueología) y considera que han de ser “arqueólogos convencidos” los que se conviertan en especialistas cualificados de éstas.

En 1989 se publica *Scientific analysis in Archaeology and its interpretation*, que siguiendo la línea recopilatoria de trabajos arqueológicos en los que son aplicadas técnicas de análisis específicas procedentes de las ciencias naturales, critica, no obstante, los trabajos realizados hasta el momento en los que los datos analíticos no pasan de ser un mero apéndice de los trabajos arqueológicos a los que acompañan. Intenta este libro, además, dar una idea sobre el potencial que tienen los análisis científicos en la interpretación arqueológica y destaca el papel de revistas como *Journal of Archaeological Science* y *Archaeometry* que incluyen trabajos de este tipo.

En nuestro país, las primeras publicaciones en este sentido aparecen a partir de los años 80 (Congreso de Soria), y en 1992, dentro de la serie Nuevas Tendencias, publicada por el CSIC, aparece un volumen titulado *Arqueología* en el que se presenta el panorama general en el campo de la aplicación de nuevas técnicas analíticas a la Arqueología desde la Arqueología. Vila y Estévez en 1989 en su artículo *Sola ante el peligro*, apuntan la necesidad de que sean los propios arqueólogos los que se formen y controlen las técnicas de análisis de las que se sirve la Arqueología porque esta es la única forma de que los resultados cobren sentido dentro de la interpretación arqueológica.

Reuniones a nivel estatal como las de Geoarqueología y Coloquios Internacionales como los celebrados en Teruel, donde se exponen trabajos arqueológicos desarrollados dentro del panorama de las ciencias aplicadas: Zooarqueología, Geoarqueología, Antracología, Ceramología, Palinología, etc., nos dan una idea sobre cómo son afrontadas y qué problemas, planteados desde la Arqueología, pueden ser resueltos con estas nuevas técnicas que empiezan a ser empleadas, tanto por los especialistas en la materia que se trate, como por los arqueólogos y arqueólogas formados en estas disciplinas. Y es que, como diría Don Brothwell (1980), para evitar tener que acudir a esos “especialistas domesticados” que, evidentemente, no abundan y, desde luego, no son la solución idónea para la Arqueología, sería necesario que fuese la propia gente que trabaja en Arqueología la que se formase dentro de esas nuevas líneas de investigación aplicada.

El conocimiento, mediante el estudio y puesta en práctica de nuevas líneas de investigación aplicadas, es la única forma posible de darles un enfoque apropiado a la problemática arqueológica. O sea, que debe ser desde la propia Arqueología, contando con los hombres y mujeres que en ella trabajan, desde donde se desarrolle el conocimiento de las técnicas, para saber exactamente en qué se basan y, de esta manera; poder valorar su utilidad en la resolución de problemas arqueológicos concretos. Esto implica la posibilidad de poder elegir en cada momento la más adecuada. A veces se depositan demasiadas esperanzas en las aportaciones que estas técnicas, con su gran despliegue de medios, pueden hacer sobre el conocimiento de las

comunidades humanas y suele ocurrir que son escasas las ocasiones en las que se obtiene este tipo de información, fundamental desde el punto de vista arqueológico.

Por lo tanto, es importante conocer bien las limitaciones de estas técnicas de análisis, saber qué se puede esperar de ellas y hasta dónde pueden llegar, incluso en los casos que consideremos necesario para nuestra investigación, realizar una revisión de la misma técnica para adaptarla a las necesidades de la Arqueología. De este modo, bajo una orientación arqueológica, estas materias científicas llegan a tomar un rumbo diferente al de su ciencia de partida porque los resultados que se obtenían al principio de ser aplicadas no eran suficientes para cubrir los objetivos arqueológicos marcados en el curso de la investigación. Si se tiene un buen conocimiento de las técnicas desde dentro, éstas pueden ser adaptadas a las necesidades de nuestra disciplina, y, en definitiva, como dice Martín de Guzmán en su artículo *Arqueología prehistórica y conocimiento científico*: que la interdisciplinariedad no sirva como coartada para seguir realizando registros cuantitativos y mensurables de la cultura material cada vez más sofisticados, el análisis científico deberá sobrepasar la obviedad del dato y buscar el entramado último que lo explica.

Y precisamente porque la metodología del trabajo de investigación no mejora en función exclusiva de la técnicas empleadas, que no dejan ser una herramienta para recuperar y clasificar datos, sino que tiene más que ver con el planteamiento teórico práctico del proceso de conocimiento, este trabajo interdisciplinar ha de ser controlado desde la Arqueología. Dificilmente un especialista en otro campo podrá plantearse soluciones a problemas arqueológicos desde su disciplina; resulta más operativo y eficaz que sean los y las profesionales de la Arqueología los y las que, teniendo un conocimiento adecuado en la materia en la que se introducen y conociendo las posibilidades de ésta, valoren en cada momento qué técnica es la adecuada en la resolución de cuestiones arqueológicas concretas. Esto ha de tenerse claro desde el principio de la investigación, ya que los planteamientos iniciales de los proyectos arqueológicos deben recoger estas necesidades y quedar reflejadas en la estrategia de investigación a desarrollar. Con ello lograremos conseguir una disciplina integrada en la problemática arqueológica, y, a la vez, crítica con estas nuevas técnicas analíticas, y

desarrollar un trabajo interdisciplinar, adaptando las técnicas a las necesidades de nuestra disciplina. También habrá que intentar no aplicarlas de manera indiscriminada sino para resolver problemas específicos planteados desde la Arqueología con el objetivo final de conseguir resultados explicativos importantes que hagan avanzar en el conocimiento de las sociedades y el medio en el que éstas se desarrollaron en el pasado (Vila y Estévez, 1989).

1.2 Aproximación al registro desde una perspectiva geoarqueológica

1.2.1 El estudio de sedimentos

La Arqueología, cuyo objetivo es el conocimiento del comportamiento y desarrollo de las sociedades del pasado, comparte ámbito epistemológico común con el resto de las Ciencias Sociales. Este conocimiento lo realiza a través del estudio de los restos materiales, restos que hay que obtener y poner en el lugar que les corresponde en el proceso de investigación, para lo que es esencial disponer de técnicas de análisis que puedan ayudar a recuperar información sobre todo lo que concierne a las sociedades del pasado: procesos de producción, distribución y uso de bienes, sobre el sistema de relaciones del hábitat con su entorno natural y, en última instancia, sobre la estructura social e ideológica de estas comunidades.

El artefacto fué considerado durante mucho tiempo en Prehistoria un concepto básico fundamental, en tanto que otros datos arqueológicos, y la propia secuencia estratigráfica, no servían más que para proporcionar un marco cronológico que permitiera establecer una sucesión tipológica. En la actualidad, se recuperan otro tipo de datos que dan un sentido más globalizador a la disciplina; este ha sido el caso de los sedimentos que, de ser considerados meros contenedores de los restos materiales, han pasado a convertirse en objeto de estudio. En nuestro país, hasta hace muy poco, la mayoría de los proyectos de excavación arqueológica solamente recuperaban, además del material contenido en el suelo, muestras de sedimentos para estudio de polen, pero rara vez se ocupaban de obtener otra clase de información. Sólo se recuperaba el material visible; las evidencias invisibles tales como los residuos químicos contenidos en el sedimento no se tenían en cuenta.

Los primeros estudios sedimentológicos fueron aplicados en cuevas y abrigos prehistóricos con el objetivo principal de establecer secuencias paleoclimáticas, y en esta línea se centraron los trabajos de investigadores franceses, como Miskovsky (1974), Laville (1975) y Brochier (1977) que ejercerían una gran influencia sobre los primeros trabajos que se realizarán a finales de los 70 en nuestro país (Capel, 1977; Hoyos, 1979; Fumanal, 1979) (Bergadà, 1996).

1.2.2 Organización del registro e identificación de los procesos generadores del mismo

En 1979, con la publicación del libro *Principles of archaeological Stratigraphy*, Harris propuso un sistema normalizado para organizar la información estratigráfica y construir la secuencia arqueológica; se trata de una herramienta teórico-práctica que ofrece la posibilidad de describir, organizar e interpretar el registro. Permite estructurar y determinar el orden cronológico relativo en que fué creada la estratificación. A partir de aquí, las fichas de Unidades Estratigráficas se convierten en el principal medio de documentación de la excavación, y en el primer paso fundamental en la investigación, ya que es la base descriptiva y organizativa a partir de la cual se vertebran los estudios posteriores que se realicen. Carandini revisó y adaptó este método a los yacimientos del ámbito mediterráneo.

Autores como Schiffer (1983, 1987) y Sullivan (1978), señalaron, además, la importancia que la comprensión de los procesos responsables de la formación estratigráfica tiene para la interpretación de los datos arqueológicos, y la necesidad de elaborar teorías particulares para explicar, no sólo esos procesos de formación de los contextos arqueológicos, sino también las alteraciones post-deposicionales que hayan podido sufrir. El contexto de recuperación -esto es, la estructura conservada del registro arqueológico (Sullivan, 1978) y observada durante los trabajos de campo- sería el resultado de procesos formativos y transformativos de los espacios conductuales por parte de factores naturales y/o antrópicos (Ramos, 1983).

Butzer (1982) y Waters (1992) aportan excelentes revisiones sobre los procesos que afectan a los asentamientos históricos indicando la importancia de los grupos humanos

como agentes geomórficos que intervienen en la acumulación, erosión, redistribución y transformación de materiales. Burillo y Peña (1984) consideran que las características geológicas y geomorfológicas del terreno son importantes a la hora de valorar la incidencia de los procesos transformativos sobre un yacimiento.

Bate, además de tener en cuenta los complejos procesos de transformación que afectan a los contextos arqueológicos desde que se forman hasta que son objeto de observación, considera que el problema fundamental está en intentar “ver la posibilidad de conexión entre el registro actual observable y las explicaciones acerca de las sociedades del pasado” (Bate, 1993).

En 1993, Brown y Harris centran el debate en cómo la aproximación a la Geología ha sido útil para la descripción e interpretación estratigráfica, y consideran muy importantes los sistemas de registro de datos observables por los arqueólogos, aunque sin discutir demasiado sobre el hecho de que las propiedades observadas y registradas sean significativas desde el punto de vista arqueológico. Barham (1995) trata el tema del registro y considera que el método propuesto por Harris es limitado, haciendo hincapié en la importancia que tiene para la Arqueología, elaborar sistemas de registro de datos observados en campo que después sean útiles en el proceso explicativo de la génesis estratigráfica. Considera que Schiffer, a pesar de explorar las relaciones teóricas necesarias para crear modelos de procesos de formación de contextos y sus transformaciones por procesos postdeposicionales, no aborda, sin embargo, el tema de los métodos y técnicas que pueden ser aplicados para demostrar que tales transformaciones han tenido lugar en un contexto de deposición

Y para intentar resolver esta problemática, el estudio de sedimentos ha pasado, de tener como objetivo el de la reconstrucción paleoclimática, a tener ahora como objetivo básico el de reconstruir el proceso de formación del yacimiento y el reparto de las actividades humanas desarrolladas en el asentamiento y en su entorno paisajístico. Su estudio nos provee de indicadores físicos y químicos de la actividad humana, y puede aportar información sobre la incidencia de fenómenos, como la erosión, sedimentación, acumulación de materia orgánica, carbonatos, fosfatos y otros elementos químicos,

sobre el asentamiento y sus alrededores, información imprescindible para llegar al conocimiento de los procesos de formación que han tenido lugar en un asentamiento.

Según Carandini (1997) para intentar comprender la formación de un estrato es fundamental tener conocimientos de edafología y sedimentología. La Geología, por supuesto, habilita para clasificar los procesos de formación del yacimiento, particularmente aquellos de naturaleza sedimentológica, pero la Edafología resulta igualmente adecuada para esta tarea. Los estudios edafológicos en contextos arqueológicos forman parte de la Geoarqueología, que es definida por Butzer como la Ciencia de la Tierra al servicio de la Arqueología (“una investigación arqueológica que utiliza los métodos y conceptos de las ciencias de la tierra”, Butzer, 1989: 33). Es un campo interdisciplinar que dentro de la Arqueología desarrolla métodos propios y adapta técnicas de otras ciencias como la Edafología. Jacob (1996) considera que la Edafología está a la altura de cualquier otra ciencia del Cuaternario para intentar llegar a obtener un retrato coherente de la formación del yacimiento; Barham (1995) considera, sin embargo, que la Sedimentología es un complemento fundamental para interpretar los contextos deposicionales.

En cualquier caso, tanto si se aborda desde la Edafología como desde la Sedimentología, o, de manera conjunta, el estudio del sedimento, como matriz contenedora, es básico para la reconstrucción de las condiciones y el proceso de formación del depósito arqueológico y por lo tanto para conocer la secuencia de acontecimientos que han dado lugar al yacimiento.

1.3 Edafología y Arqueología

1.3.1 Suelos y Arqueología

La Edafología, dentro de las Ciencias de la Tierra, se adapta especialmente bien como ciencia auxiliar ya que los métodos descriptivos y analíticos que utiliza cubren muchas de las necesidades de la Arqueología. La coincidencia del marco temporal las acerca, sobre todo cuando se trata de yacimientos al aire libre que se forma en el mismo ámbito espacial que los suelos.

Evaluar el suelo en el marco estratigráfico del yacimiento es una tarea crítica dentro de la investigación arqueológica en dos sentidos: 1- si consideramos el papel activo que los procesos edáficos pueden llegar a tener en la formación del asentamiento y 2- si entendemos el suelo, en tanto que soporte de vida, como un recurso actual y del pasado.

La Edafología aporta al estudio arqueológico muchos de los conceptos que ésta utiliza y su manera de afrontar el estudio científico del origen y las características del suelo, lo cual contribuye a satisfacer el interés de la Arqueología en la formación del registro arqueológico y el estudio de la subsistencia de las sociedades anteriores a la nuestra; en este sentido, la ciencia del suelo puede contribuir al conocimiento de aspectos como el potencial de los suelos y uso de la tierra (Cremeens y Hart, 1995).

1.3.2 Procesos edáficos en un yacimiento arqueológico

Cuando dentro de una secuencia estratigráfica aparecen suelos antiguos enterrados, éstos pueden aportar información muy interesante desde el punto de vista arqueológico, ya que su presencia y grado de desarrollo alcanzado en el momento del enterramiento puede ser un dato significativo para estimar el lapso temporal transcurrido desde que el asentamiento fué abandonado como lugar de habitación, o hacer algunas inferencias acerca del paleoambiente (Holliday, 1992). El suelo necesita una cantidad de tiempo para formarse, y su desarrollo requiere de un paisaje relativamente estable en el que no se produzcan fenómenos de erosión y/o deposición rápidos. Por lo tanto, un suelo enterrado en una secuencia estratigráfica significa un hiato entre momentos deposicionales, un período de no deposición ni erosión.

A veces, puede suceder que un suelo se forme a partir de estratos arqueológicos, lo cual supondría la remoción y mezcla de materiales por bioturbación, con las consiguientes modificaciones post-deposicionales que pueden disfrazar el perfil arqueológico. Por tanto, la formación de suelos en contextos arqueológicos influirá de manera decisiva en la naturaleza e interpretación del registro, por lo que es muy importante un correcto reconocimiento e interpretación de los mismos. La

identificación y la comprensión de las características de los procesos asociados con un horizonte en particular es de suma importancia para evaluar el contexto arqueológico.

1.3.3 Rasgos edáficos y sedimentarios

Es muy importante distinguir los rasgos edáficos de los sedimentarios. Los horizontes de suelo no siguen la ley de la superposición; los sedimentos sí, por tanto, en Arqueología es importante tenerlo en cuenta a la hora de valorar la distribución vertical de los artefactos. Existe, pues, una diferencia fundamental entre suelos y sedimentos: la diferencia en el modo de formación. Cuando una unidad edafoestratigráfica es subdividida en horizontes de suelo, éstos no están separados unos de otros por un marco temporal, cada horizonte de suelo tiene un grupo de propiedades generadas por unos procesos que están separados de los horizontes adyacentes en el espacio, pero no en el tiempo (Cremeens y Hart, 1995). Esto quiere decir que, a diferencia de los horizontes sedimentarios que, cumpliendo la ley de la superposición, se forman en tiempos diferentes - el estrato más joven, arriba, y el más antiguo debajo de éste- los horizontes de suelo se forman a la vez; están separados en el espacio, pero no en el tiempo y forman un paquete temporal que engloba varios procesos.

Las características de los límites o contactos entre capas u horizontes son cruciales para delimitar e interpretar procesos edáficos o sedimentarios. Los límites entre horizontes de suelo suelen ser graduales, irregulares o incluso difusos, mientras que los límites entre estratos sedimentarios suelen ser bruscos o netos.

1.3.4 El suelo como elemento indicador del paleopaisaje

Los suelos son cuerpos naturales complejos que van evolucionando en respuesta a la interacción con los factores naturales, particularmente el clima, organismos (incluyendo al hombre), material geológico original, relieve y el paso del tiempo. Pueden ser un elemento de estudio fundamental para reconstruir los paisajes del pasado y su evolución, siempre y cuando vaya acompañado de análisis de polen, fauna y microfauna, restos de plantas (fitolitos) y otros aspectos de la Arqueología Ambiental. No obstante, aunque se supone que un suelo refleja las condiciones

climáticas bajo las que se formó, en los primeros estadios de sus desarrollo (que pueden ser alrededor de unos 1.000 años), la morfología no llega a diferenciarse lo suficientemente como para poder hacer inferencias seguras sobre paleoambiente. Dicho de otro modo, los suelos jóvenes son muy parecidos y sea cual sea el ambiente de formación, hasta tal punto que en algunas clasificaciones clásicas -como la de Marbut (1935)- se agrupaban dentro del concepto de suelos azonales (independientes de la zona climática). En consecuencia, dentro de los registros arqueológicos, en los que la escala de tiempo es relativamente restringida en comparación con la geológica, no siempre es posible hacer estas inferencias sin el apoyo de otras evidencias.

En resumen, la aparición de fenómenos edáficos en el registro arqueológico puede, por un lado, entorpecer la interpretación estratigráfica del yacimiento; pero, por otro lado, puede aportar información interesante desde el punto de vista arqueológico. Información ésta, sin embargo, que no sería aprovechable si se carece de los conocimientos necesarios para aislar, reconocer y explicar estos fenómenos. En contrapartida, para la Edafología, el hecho de que aparezcan suelos en contextos culturales le supone la posibilidad de datarlos mediante el material arqueológico y poder, así, establecer cronosecuencias y medir la velocidad de la edafogénesis.

1.3.5 Aplicación de la Edafología a la Arqueología

Desde hace ya algún tiempo, la Edafología, al igual que la Geología, dentro de lo que se consideran Ciencias de la Tierra, forma parte de los estudios arqueológicos. En 1958, Cornwall publica uno de los primeros manuales de metodología de suelos aplicada a Arqueología, y en 1975, Susan Limbrey continúa la investigación de este campo poniendo al día la información; ambos examinan los suelos desde un punto de vista arqueológico considerando el potencial que el estudio de suelos y sedimentos tiene para el análisis e interpretación en Arqueología. Brothwell y Higgs (1970) y Lambert (1984) aplican análisis químicos a sedimentos arqueológicos; Eidt (1977, 1981 y 1984) investiga sobre como el incremento en las concentraciones de fosfatos en suelos sirve para delimitar yacimientos arqueológicos; Groenman-Van Waateringe y Robinson (1988) realizan el estudio de suelos modificados artificialmente; y, finalmente, Courty,

Goldberg y Macphail, a finales de los 80, aplican la micromorfología de suelos al estudio de sedimentos arqueológicos.

Holliday (1989) realiza una revisión sobre la Edafología aplicada a la Arqueología, con una recopilación de trabajos centrados en la interpretación del uso de suelos antiguos y los efectos antropogénicos en suelos arqueológicos, y destaca el aumento del número de trabajos centrados en el estudio de suelos en conjunción con las investigaciones arqueológicas. En 1995, la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo publicó un volumen en el que se abordan una serie de estudios realizados sobre yacimientos arqueológicos desde una perspectiva edafológica.

En nuestro país, han sido realizados estudios edafológicos aplicados a registros arqueológicos en combinación con estudios polínicos y antracológicos, sobre todo en Galicia (Calvo *et al.*, 1983; Aira *et al.* 1984, 1989; Martínez y Moares, 1994, 1995). La aplicación de la micromorfología de suelos a sedimentos arqueológicos es algo más reciente (Solé, 1990; Bergadá 1992 y 1996; Taulé 1993).

1.4 Conceptos básicos en Edafología

El suelo es un ente natural con una estructura determinada que refleja las características del medio ambiente que, clásicamente, se reconocen como factores formadores (roca madre, clima, topografía, organismos, que actúan a lo largo del tiempo (Jenny, 1941).

El suelo se forma sobre un material de partida (roca dura, sedimento) que se va modificando mediante diversos procesos de cambio, hasta alcanzar un equilibrio con las condiciones ambientales dominantes. Estos procesos de cambio -adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones- (Simonson, 1959) que provocan la transformación y reorganización del material de partida, darán lugar a la formación de capas u horizontes que dividen verticalmente el perfil del suelo. Cada horizonte presenta una disposición paralela respecto a la superficie del terreno y posee una morfología y propiedades particulares que lo diferencian con respecto al resto de la masa del suelo.

1.4.1 Componentes del suelo

Aproximadamente la mitad del volumen del suelo está constituida por materia mineral (arena, limo, arcilla) y por materia orgánica en diferentes grados de descomposición (humus). El resto está ocupado por espacio poroso que alberga a la atmósfera del suelo y al agua. Un suelo típico posee un 50 % de fase sólida, un 25 % de aire y un 25% de agua. Además, el suelo está habitado por numerosos organismos vivos (edafón) (Scheffer y Schachtschabel, 1970).

Materia mineral: los fragmentos gruesos son aquellos mayores de 2 mm (piedras y gravas) y se consideran generalmente como un esqueleto inerte. Los estudios de laboratorio se restringen a la tierra fina (fracción < 2 mm). Los componentes inorgánicos de la tierra fina se subdividen por su tamaño en: arena (2-0,05 mm), limo (0,05-0,002 mm) y arcilla (< 0,002 mm). La arcilla es generalmente un producto neoforado durante la meteorización y es, con mucho, el componente inorgánico más activo por su alta superficie específica (40-800 m²/g) y por su capacidad de intercambio catiónico (10-100 meq/100g). Arenas y limos contienen minerales meteorizables que pueden considerarse como una reserva de nutrientes.

Materia orgánica: está constituida por restos orgánicos en descomposición y compuestos neoforados con diferentes grados de polimerización: ácidos húmicos, fúlvicos, huminas, que constituyen el humus. El humus, como las arcillas, posee una alta superficie específica y una altísima capacidad de intercambio catiónico (hasta 400 meq/100g). Tanto la fertilidad química, como la capacidad de retención de agua disponible para las plantas, dependen en gran medida de los contenidos en arcilla y materia orgánica.

Edafón: comprende la biomasa soportada por el suelo. En un horizonte Ap (capa arable) de un suelo de cultivo, el edafón constituye del 10 al 15% de la sustancia orgánica total, viva y muerta. Un suelo medio de los EEUU alberga por hectárea, 18 kg de humanos, 150 kg de protozoos, 1.000 kg de insectos y lombrices de tierra, 1.700 kg de bacterias, 2.500 kg de hongos y 55.000 kg de plantas superiores. Los

microorganismos juegan un papel esencial en la fijación, transformación y liberación de nutrientes y en la fertilidad física de los suelos (Myers, 1987).

El agua del suelo: Su disponibilidad para las plantas depende del potencial de su interacción con la fase sólida del suelo (potencial matricial) y con los solutos que contiene (potencial osmótico). El agua disponible para las plantas está comprendida entre los potenciales de 33 kPa (estimador de la capacidad de campo) y 1.500 kPa (estimador del punto de marchitamiento permanente). Esta magnitud también está relacionada con la profundidad de infiltración del agua en un determinado suelo y bajo unas determinadas condiciones climáticas, y, por lo tanto, con el espesor y profundidad de los horizontes edáficos que pueden desarrollarse.

La atmósfera del suelo: Ocupa el espacio poroso que deja la fase sólida y el agua. La composición del aire del suelo difiere considerablemente de la del aire atmosférico. El contenido en carbónico es muy alto, debido al CO₂ liberado por la actividad de los organismos. El agua de lluvia se carga de CO₂ al penetrar en el suelo, lo que incrementa su capacidad hidrolítica y de carbonatación.

1.4.2 Factores formadores

Roca madre: influye por su facilidad de meteorización, textura residual y productos potenciales de la meteorización, por ejemplo, hierro. También, por los elementos alcalinos y alcalinotérreos que contiene, los cuales controlan su resistencia a la acidificación. Algunos tipos de rocas dan lugar a caracteres y tipos de suelos muy específicos; por ejemplo:

- Rocas granitoides: Areniscas: suelos arenosos, ácidos.
- Rocas ultrabásicas: Suelos arcillosos de color rojo o pardo muy oscuro.
- Rocas calizas: Redzinas.
- Cenizas volcánicas: Duripanes, suelos con carácter ándico.

Las secuencias de suelos que difieren por la roca madre, a igualdad de otros factores, se denominan "litosecuencias".

Clima: influyen la precipitación, temperatura, y el régimen de precipitación. La meteorización y acidificación del suelo se incrementa con la precipitación. La temperatura incrementa la velocidad de los procesos de hidrólisis (se duplica aproximadamente por cada 10 °C). Por tanto, la máxima alteración se produce en zonas climáticas con altas precipitaciones y temperaturas.

El clima está muy relacionado con la vegetación natural. Climas muy fríos o muy áridos implican una escasa cubierta vegetal y favorecen los procesos de destrucción del suelo (períodos de Rhexistasia). Si la cubierta vegetal es espesa y estable, el suelo queda fijado y protegido y se desarrolla sin impedimentos (períodos de Biostasia) (Ehrhart, 1967). Los suelos que difieren entre sí por el clima, a igualdad de otros factores, constituyen una "climosecuencia".

Organismos: El ciclo de la materia orgánica es muy diferente en bosques y praderas. En los bosques la materia orgánica se devuelve fundamentalmente en superficie y es incorporada a la materia mineral por la actividad de la fauna. Se forman horizontes orgánicos (O) espesos y horizontes orgánico-minerales (A) relativamente delgados. En las praderas, las plantas anuales y bianuales incorporan su sistema radicular en profundidad, con un ritmo acelerado. En consecuencia, se forman horizontes orgánico-minerales espesos (suelos isohúmicos).

Algunos tipos de plantas (coníferas, brezales), por su quimismo, producen un humus ácido (predominio de ácidos fúlvicos) que favorece los procesos de translocación de humus y hierro (ej. horizontes Bh y Bs de los podzoles). El efecto es tan acusado en el árbol Kauri (*Agathis Australis*) que el podzol ligado a él se restringe al área cubierta por la copa del árbol (podzol en canasta) (Buol, Hole y McCracken, 1980).

Vertebrados, lombrices y artrópodos remueven y mezclan los horizontes, en algunos casos de forma tan intensa que impiden la diferenciación de horizontes de eluviación e iluviación (procesos de bioturbación). Los suelos que difieren entre sí por causa de los organismos, a igualdad de otros factores, constituyen una "biosecuencia".

Topografía: La pendiente y la posición fisiográfica influyen en la cantidad de agua de infiltración, el drenaje y en el ritmo de los fenómenos de erosión y/o deposición en la superficie del suelo. En las tierras altas llanas toda la lluvia penetra en el suelo y tanto la escorrentía como la erosión son prácticamente nulas. En esa posición se encuentran suelos viejos, muy desarrollados, con frecuencia policíclicos.

En las pendientes, una fracción de la precipitación no penetra en el suelo sino que genera escorrentía superficial y los suelos se renuevan por erosión. Si la pendiente es muy fuerte y la vegetación escasa, los procesos de erosión impiden virtualmente el desarrollo del suelo. En los pies de pendiente y depresiones, la infiltración supera a la precipitación y los suelos se engrosan paulatinamente por deposición de materiales provenientes de las pendientes circundantes (suelos cumúlicos) o se entierran (suelos fósiles). Con frecuencia, el drenaje es deficiente, lo que genera fenómenos de hidromorfía.

Las secuencias de suelos ligadas a topografía se denominan "toposecuencias". La catena es una toposecuencia especial en la que los cambios se deben principalmente a las condiciones de drenaje.

Tiempo: El tiempo cero, de inicio de formación de un suelo, se cuenta desde que los procesos de erosión o deposición, ligados normalmente a un periodo de rexistasia, cesan o toman un ritmo compatible con los procesos de formación de suelo. El perfil va evolucionando y el suelo pasa de un estadio "juvenil" a uno "maduro" y finalmente a uno "senil" en el que la morfología y propiedades de los horizontes cesan de evolucionar y están, supuestamente, en equilibrio con las características medio ambientales reinantes durante el ciclo de formación. Si éstas cambian y el suelo no es destruido por la erosión o enterrado, la impronta de un nuevo ciclo puede añadirse al perfil antiguo de forma no siempre reconocible con facilidad (suelos policíclicos).

Dado que el cambio climático es un hecho habitual en la naturaleza, el que se alcance realmente el estado de equilibrio en el suelo es una cuestión todavía abierta a debate. Por otro lado, en general, el proceso de evolución implica horizontes cada vez más

profundos, de características más expresadas, y límites más claros entre horizontes; los horizontes iluviales se vuelven cada vez más rojizos y más arcillosos, los minerales alterables van desapareciendo y la fertilidad va disminuyendo. La aparición de capas de texturas contrastadas, las capas arcillosas y la disminución de la fertilidad son características que promueven la destrucción del suelo por erosión. También, los aportes de nuevo material por vía eólica hacen que sea bastante improbable el que un suelo llegue a convertirse en una coraza estéril por viejo que sea.

Si la pendiente es moderada, la erosión natural, aunque sea poco perceptible, adelgaza paulatinamente los horizontes superficiales; cada horizonte profundiza a expensas del subyacente y el más interno, a expensas de la roca madre. Todo sucede al mismo ritmo que la denudación, de tal forma que la morfología de un suelo juvenil o maduro se puede mantener sin aparente envejecimiento. En esos casos el grado de desarrollo puede ser índice poco fiable de la edad del suelo.

Las secuencias de suelos causadas por diferencias de edad, a igualdad de otros factores, se denominan "cronosecuencias".

La velocidad de formación de los suelos es compatible en general con la velocidad de denudación natural (si no fuera así, los suelos no existirían), pero el proceso de formación es muy lento a escala humana. Se calcula que la formación de 2,5 cm de suelo tarda 50-100 años en los casos más favorables, la formación de un podsol de 25 cm de espesor es relativamente rápida, 1000 años, un cambisol tarda de 2.000 a 3.000 años, un luvisol de 5.000 a 40.000 años, un oxisol 1.000.000 de años. Los procesos de erosión acelerada provocados por el hombre son mucho más rápidos, de tal forma que la pérdida de suelos por esta causa puede considerarse casi irreversible.

1.4.3 Procesos edafogenéticos

Los procesos formadores de suelo se pueden agrupar en tres grandes grupos: meteorización, horizonación y haploidización (Buol, Hole y McCracken, 1980).

Meteorización: suministra la regolita a partir de la cual se desarrolla el suelo. Los procesos de meteorización física comprenden: la fisura de las rocas por descompresión, rotura por la acción del hielo y deshielo (crioclástica) o por presión de la cristalización de sales, aflojamiento de los componentes de las rocas cristalinas por calentamiento y enfriamientos sucesivos (termoclástica), la deflación eólica etc... Estos procesos incrementan la superficie de la roca y facilitan la meteorización química subsiguiente.

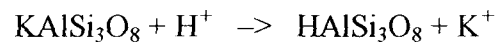
El agente principal de la meteorización química es el agua de lluvia (existen otros procesos de meteorización profunda que están fuera del ámbito del suelo y que no serán considerados aquí). La intensidad de la meteorización crece con la precipitación y con la temperatura. El agua de lluvia al penetrar en el suelo se carga de CO_2 (muy abundante en la atmósfera del suelo) y también de ácidos orgánicos y productos quelantes procedentes de la actividad de los microorganismos, lo que incrementa también la intensidad del ataque. Los procesos fundamentales de la meteorización química son:

- 1) Disolución simple de sales, yeso, halita, anhidrita etc...
- 2) Ataque y disolución de carbonatos (Carbonatación) : $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}^{++}$
- 3) Hidratación, por ejemplo, de anhidrita \rightarrow yeso
- 4) Oxidación: Se produce en medios bien aireados. Afecta sobre todo al Fe^{++} que forma parte de las redes cristalinas de los silicatos. El cambio de volumen que conlleva el paso Fe^{++} a Fe^{+++} colapsa la red y destruye el mineral.
- 5) Reducción: Se produce en medios saturados con agua.

Los procesos alternantes de oxidación-reducción dan origen a la liberación y posterior concreccionamiento de Fe y Mn en pisolitos, muy característicos de algunos suelos.

6) Hidrólisis: Es el proceso principal en la meteorización. La penetración de iones hidronio (H^+ o H_3O^+) es fácil, dado su pequeño tamaño; la sustitución de bases por hidronio causa el colapso y destrucción de la estructura de las redes cristalinas y la recombinación de los residuos del ataque puede dar origen a la neoformación de otros compuestos, tales como los minerales de la arcilla.

Un ejemplo simplificado es la ecuación de la hidrólisis de la ortoclasa:



El ácido silícico resultante se reorganiza para formar alofana o haloisita $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8(\text{OH})_4$, o se combina con otros cationes para dar otros minerales de la arcilla.

Horizonación: el material alterado producto de la meteorización, sufre una serie de procesos que se pueden categorizar en cuatro grupos:

- 1) Pérdidas: Afectan sobre todo a la sílice, cationes alcalinos y alcalinotérreos
- 2) Ganancias (material que se incorpora al suelo): ej. carbono orgánico, N_2 atmosférico
- 3) Transferencias de material entre horizontes: arcilla, carbonatos, sales solubles. Están ligadas al movimiento del agua en el suelo.
- 4) Transformaciones: Neoformación de arcilla, recristalización, transformación de minerales de la arcilla, etc.

Estos procesos desembocan en la reorganización del suelo en capas de características distintas (los horizontes), que son el rasgo principal de los suelos, tanto para clasificarlos como para enjuiciar su comportamiento.

Haploidización: Algunos procesos tienden a frenar la diferenciación de horizontes, así por ejemplo, la mezcla de materiales producida por fenómenos de hinchamiento y contracción que acompañan a humectación y desecación en presencia de arcillas expandibles, la actividad excavadora de la fauna del suelo (bioturbación), solifluxión, gelifluxión. Haploidización y horizonación actúan simultáneamente y el grado de expresión de los horizontes es el resultado del predominio temporal de uno u otro proceso.

Como consecuencia de los fenómenos de haploidización, el suelo adquiere una morfología característica que puede utilizarse para distinguirlo de un sedimento y que se puede resumir en dos notas: 1) La ausencia de estructuras sedimentarias finas, y 2) Un límite incierto entre horizontes; el paso de un horizonte a otro se produce mediante una transición difusa o irregular.

1.4.4 Procesos específicos

En general se pueden categorizar siempre en los procesos básicos citados arriba. Los procesos aislados tienen lugar simultáneamente o sucesivamente, oponiéndose o reforzándose mutuamente. Determinados procesos o conjuntos de procesos reciben nombres específicos, muy utilizados en la bibliografía edafológica, que se reseñan brevemente a continuación (Buol, Hole y McCracken, 1980).

- Brunificación: Empardecimiento por liberación de oxihidróxidos de Fe.
- Rubificación: Enrojecimiento por deshidratación de los oxihidróxidos de Fe.
- Gleyzación: Aparición de colores grises con o sin moteados ferruginosos, por condiciones reductoras en suelos mal drenados (hidromorfía permanente).
- Pseudogleyización: Aparición de moteados grises y ferruginosos en suelos con hidromorfía temporal.
- Melanización: Oscurecimiento de la materia mineral por efecto de la materia orgánica. El proceso contrario es la leucinización.
- Leucinización: Aclaramiento del color de un horizonte por pérdida o mineralización de la materia orgánica.
- Humificación: Transformación de la materia orgánica bruta en humus.
- Mineralización: Pérdida de materia orgánica (como CO_2) por oxidación.
- Eluviación: Salida de material (arcilla, sesquióxidos, materia orgánica de un horizonte con paso al subyacente).
- Iluviación: Entrada en un horizonte del material eluviado de otro.
- Argiluviación: Iluviación de arcilla.
- Queluviación: Eluviación de hierro por el efecto quelante de soluciones orgánicas.
- Lavado, lixiviación: Implica la salida de un material del ámbito del suelo (paso al subsuelo o al substrato geológico).
- Decalcificación: Eliminación de CaCO_3 de un horizonte por solución.
- Calcificación: Acumulación de CaCO_3 en un horizonte.
- Salinización: Acumulación de sales (más solubles que el yeso).
- Alcalinización, sodificación, solonización: Acumulación de Na^+ en el complejo de cambio de un horizonte.

1.4.5 Designación convencional de los horizontes de suelo

En las descripciones de suelos, las capas se designan con una letra mayúscula que tienen un significado específico (Porta, López-Acevedo y Roquedo, 1994):

- O** Horizonte superficial, muy oscuro, con un alto contenido en materia orgánica.
- A** Horizonte mineral que se forma en la superficie o por debajo de un horizonte "O". Caracterizado por la acumulación de materia orgánica mezclada con minerales.
- E** Horizonte mineral por debajo de A o O, caracterizado por pérdida de arcilla, hierro y aluminio con materiales más resistentes, de color más claro.
- B** Horizonte mineral por debajo de O, A o E con poca o ninguna evidencia de rocas originales o estructuras sedimentarias, típicamente más rojizo que los horizontes que están en contacto con él, y caracterizado por la acumulación de hierro o aluminio, arcilla, carbonatos, yeso o alguna combinación de éstos, lavado de carbonatos, desarrollo de estructuras en bloques o prismáticas, o cualquier combinación de estas características.
- C** Cualquier horizonte mineral, exceptuando el R, que no tenga las características de O, E, A, o E, representando material original no alterado o ligeramente alterado.
- R** Lecho de roca dura.
- K** Un horizonte mineral impregnado de carbonato de forma tal que el carbonato domina su morfología; generalmente bien cementado.

Se emplean, también, sufijos (letras minúsculas) para indicar el proceso dominante:

- b** Horizonte mineral enterrado. Adicionado a todos los horizontes o suelos enterrados, si hay múltiples suelos enterrados la b se puede enumerar.
- g** Gleyzación fuerte; el hierro ha sido reducido; los colores son típicamente verde oliva, amarillo o gris neutro, a menudo, vetado con manchas ferruginosas.
- h** Horizonte B con acumulación de materia orgánica; usualmente asociado a un horizonte E suprayacente.
- s** Horizonte B con acumulación de hierro y/o aluminio, usualmente asociado con un horizonte E.
- n** Acumulación de sodio intercambiable.
- m** Cementación.

- k** Horizonte B (algunas veces horizonte C) con una zona visible de acumulación de carbonato cálcico.
- p** Zona de cultivo, usualmente horizonte A.
- t** Horizonte B con acumulación de arcilla iluvial.
- w** Horizonte B con color y/o desarrollo estructural, pero sin acumulación de otro material (B poco desarrollado).
- y** Horizonte B o C con acumulación de yeso.
- z** Horizonte B o C con acumulación de más sales solubles que el yeso.

Esta nomenclatura indica la naturaleza de los horizontes y de los procesos que han tenido lugar en un suelo dado.

1.4.6 Horizontes de diagnóstico

A diferencia de los horizontes definidos más arriba, los horizontes de diagnóstico se definen cuantitativamente, de tal manera que den origen a clases de suelos mutuamente excluyentes. Estos horizontes son utilizados en la Soil Taxonomy (USDA) y en la clasificación de suelos de la FAO. Las definiciones que se dan a continuación son muy aproximadas (Porta *et al.* 1994).

Epipediones (horizontes superficiales)

Móllico Con buena estructura y consistencia blanda. Horizonte de color oscuro debido a la materia orgánica; saturación de bases alta, superior al 50 %. Típico en suelos de pradera de gramíneas.

Umbrico Morfológicamente semejante al móllico, pero característico de suelos ácidos, con un porcentaje de saturación de bases inferior al 50 %.

Antrópico Horizonte que ha adquirido unas características semejantes a las de un móllico por intervención humana. A causa del estercolado y de aportes antropógenos cuyo contenido en fósforo es muy elevado, lo que ofrece un criterio para diferenciarlo de un móllico.

Plaggen De origen antrópico, formado por acumulación de los materiales de camas de ganado a lo largo de muchos años. Ausente en el área mediterránea.

Ochríco Pobre en materia orgánica, en general de colores claros y poco espesor para considerarse móllico; su estructura suele ser moderada; a veces es duro o muy duro en seco. Típico en la zona mediterránea.

Hístico Horizonte orgánico formado en condiciones de saturación por agua durante periodos prolongados. Típico de turberas (Histosoles).

Melánico Horizonte de color oscuro, con elevado contenido de materia orgánica, característico de suelos volcánicos muy evolucionados.

Endopediones (horizontes internos)

Cámbico Horizonte de alteración. Corresponde a un B estructural, si bien no todos los Bw equivalen a un cámbico.

Cálcico Horizonte de acumulación de carbonato cálcico o cálcico y magnésico: Bk, Ck. Tiene 15 cm de espesor o más. Contiene un 15 % o más de CaCO_3 equivalente.

Petrocálcico Horizonte cálcico cementado: Bkm, Km, Ckm.

Hipercálcico Horizonte de acumulación de carbonato cálcico o cálcico y magnésico, muy generalizada en todo el horizonte ($> 60\%$): K

Argílico Horizonte iluvial en el cual se ha acumulado arcilla por translocación: Bt.

Glósico Horizonte con lenguas de álbico en un remanente de argílico, kándico o nátrico.

Gypsico Horizonte de acumulación de yeso: Bwy, By.

Petrogypsico Horizonte gypsico cementado: Bym, Ym.

Hipergypsico Horizonte subsuperficial con yeso muy abundante ($> 60\%$): Y

Nátrico Horizonte con iluviación de arcilla sódica (porcentaje de sodio de cambio, $\text{ESP} > 15\%$ ej. Btna).

Sálico Horizonte de 15 cm o más de espesor, con un enriquecimiento secundario de sales más solubles que el yeso en agua fría.

Albico Horizonte fuertemente eluviado. De colores blancuzcos, debido a la arena y limo residuales: E.

Espódico Horizonte de acumulación iluvial de materiales amorfos, materia orgánica, aluminio con o sin hierro, activos. Típico de los podzoles bien desarrollados: Bh, Bs, Bhs.

Plácico Horizonte de poco espesor, cementado por hierro, hierro y manganeso, o por un complejo de materia orgánica y hierro. Se puede presentar en podzoles.

Kándico Horizonte enriquecido en arcilla, sin exigencia de que la arcilla se identifique como iluvial.

Fragipán Horizonte franco, franco arenoso o franco limoso, de densidad aparente muy alta, duro en estado seco y frágil en estado húmedo, a menudo con moteado. Estructura laminar, red poligonal con zonas blanquecinas. En superficies antiguas: Bx, Cx.

Oxico Horizonte extremadamente alterado, formado esencialmente por óxidos de hierro y aluminio hidratados, arcillas 1:1 y minerales muy poco meteorizables. Zonas tropicales y ecuatoriales.

Agrico Horizonte iluvial, formado bajo la capa cultivada, con cantidades importantes de limo, arcilla y humus iluviados a través de los poros grandes de la capa labrada.

Sómbrico Horizonte con humus iluvial, no asociado al aluminio ni al sodio. Baja saturación de bases (< 50 %).

Sulfúrico Horizonte extremadamente ácido (pH 1:1 inferior a 3.5), formado por oxidación de materiales sulfurosos. Con motas de jarosita. Muy tóxico para la mayoría de las plantas.

Duripán Horizonte cementado por sílice. Típico de las regiones volcánicas, p. ej. en Vilaflor (Tenerife).

1.4.7 Clasificaciones de suelos

Según E. Barahona (comunicación personal) las clasificaciones tradicionales de suelos por ejemplo las de Marbut (1935), Kubierna (1953) y Aubert-Duchaufour (1956) son clasificaciones genéticas descendentes, es decir, construidas por aplicación en las categorías superiores de principios genéticos muy generales y uniformes que iban detallando al bajar a las categorías más detalladas (Cline, 1949). Es decir, se trata de esquemas conceptuales en los que se pretende encajar los suelos reales, aunque no siempre con éxito. En los criterios de diagnóstico se mezclaban con frecuencia las características de los suelos con los factores formadores, que son algo externo al suelo. En la base de la clasificación se encontraba el sistema convencional de nomenclatura de horizontes A, B, C, cuyas definiciones son simples y cualitativas. Aunque el sistema

convencional de designación de horizontes es en apariencia muy simple, en la práctica era difícil de aplicar, ya que las definiciones son poco explícitas y poco rigurosas. Esto, junto con la utilización de factores externos al suelo difícilmente medibles y cuantificables, hacía que estas clasificaciones fueran incompletas y dieran lugar a clases mutuamente no excluyentes y, por lo tanto, a diagnósticos poco reproducibles cuando un mismo suelo era clasificado por diferentes equipos.

El panorama cambió por completo al introducirse la Séptima Aproximación (Soil Survey Staff, 1967) a la que sería posteriormente la "Soil Taxonomy" norteamericana. Este sistema de clasificación es ascendente, es decir está construido sobre la base de las agrupaciones realizadas a nivel de serie en los mapas básicos de los EEUU desde finales del siglo pasado. Las series son grupos conceptuales de suelos que comparten una misma morfología hasta en detalles mínimos, de tal manera que los suelos que pertenecen a la misma serie no difieren significativamente en su capacidad de uso. Las series se designan por nombres locales (normalmente, el lugar donde se describió primero) y por lo tanto en los nombres no se prejuzga en modo alguno la génesis del suelo). Por decirlo de alguna manera, en una clasificación ascendente existen primero los grupos o clases a nivel de detalle y, a continuación, se buscan los criterios que pueden formar las categorías superiores (clases de clases) con una máxima eficiencia.

Una ruptura importante respecto a las clasificaciones tradicionales fue la introducción de criterios no uniformes en la definición de una categoría. Así, por ejemplo, en la definición de la categoría superior, el Orden, se mezclan grado de desarrollo (entisoles, inceptisoles), régimen de humedad (aridisoles), características de la roca madre (vertisoles), etc. En las clasificaciones anteriores una categoría se definía atendiendo a un criterio único. Por ejemplo, en la clasificación de Kubierna los órdenes se definían en función del régimen de humedad y daban así origen a tres clases: suelos terrestres, semiterrestres y acuáticos. Incluso la subdivisión dicotómica de estas clases daba origen pronto a un número inmanejable de clases.

Otro punto de ruptura importante y de consecuencias positivas para la unificación de criterios a nivel internacional fue la sustitución del sistema convencional de

Introducción

designación de horizontes por los horizontes de diagnóstico, subdivididos en epipedones y endopedones (Soil Survey Staff, 1975), en los que se hizo un esfuerzo porque las definiciones fueran rigurosas y mutuamente excluyentes, con criterios cuantitativos para poder decidir sin ambigüedad la pertenencia a un grupo en los casos marginales. La diferencia conceptual entre un horizonte (B) y el horizonte cámbico es pequeña; pero la definición del primero ocupa un par de líneas y la del segundo un par de páginas (el incremento de precisión no se hace sin pagar un precio). La filosofía subyacente a los horizontes de diagnóstico fué rápidamente aceptada por la comunidad edafológica y pasó, casi sin cambios, a la clasificación de suelos de la FAO de tal forma que los horizontes de diagnóstico han pasado a ser un lenguaje común en la Ciencia del Suelo internacional.

En la actualidad, los dos sistemas de clasificación de suelos más utilizados a nivel internacional son la "Soil Taxonomy" y la Clasificación de la FAO para el mapa mundial de Suelos. Esta última es la que se ha utilizado en esta memoria por ser la más aceptada a nivel europeo y bajar a un nivel de detalle que, aunque es menor que el de la Soil Taxonomy, es suficiente para los propósitos de este estudio.

Soil Taxonomy

Este sistema de clasificación de suelos fué propuesto por el Soil Survey Staff de EEUU (S.S.S. 1992). Establece seis niveles jerárquicos que son: Orden, Suborden, Grupo, Subgrupo, Familia y Serie. Para definir los distintos niveles taxonómicos se utilizan como criterios: presencia de horizontes de diagnóstico, regímenes de humedad y temperatura del suelo y otros caracteres de diagnóstico complementarios como son la presencia de un contacto lítico, estrías de deslizamiento (slickensides), cambio textural abrupto, capacidad de hinchamiento y contracción (coeficiente de extensibilidad lineal), etc.

A continuación se describen de forma muy simplificada, adaptada de Porta y otros (1994), los conceptos centrales que sirven para definir los órdenes:

Componentes orgánicos mayoritarios: Histosol.

Aridez climática o salinidad extrema: Aridisol.

Abundancia de arcillas expansibles, grietas anchas y profundas durante la estación seca: Vertisol.

Horizonte superficial bien estructurado, mullido, rico en bases y en materia orgánica: Mollisol.

Suelos incipientes poco desarrollados: Inceptisol.

Suelos subtropicales y tropicales muy evolucionados, pobres en bases con iluviación de arcillas, últimas etapas de meteorización y evolución: Ultisol.

Suelos tropicales ricos en óxidos de hierro y aluminio, ácidos, pobres en bases, escasa cantidad de minerales alterables: Oxisol.

Suelos oscuros, desarrollados a partir de materiales volcánicos o ricos en materiales amorfos: Andisoles.

Suelos ácidos de clima húmedo con procesos de iluviación de materia orgánica junto con hierro y aluminio: Spodosol.

Suelos con iluviación de arcilla que ha dado lugar a la formación de horizontes Bt. Riqueza en bases de media a alta: Alfisol.

Suelos jóvenes o escasamente desarrollados: Entisol.

Una excelente exposición resumida de las características de la Soil Taxonomy puede encontrarse en Porta y otros, 1994.

FAO-UNESCO

Las unidades de suelo FAO-UNESCO surgen como una leyenda de un mapa de suelos mundial. Está, por tanto, diseñada para trabajar a escalas pequeñas. La nomenclatura está basada en denominaciones tradicionales, ya sean populares o extraídas de sistemas taxonómicos anteriores. No obstante, su esquema conceptual está inspirado en la Soil Taxonomy; así, utiliza como elementos de clasificación los mismos horizontes y propiedades de diagnóstico (con ligeras modificaciones o adiciones). Sin embargo, no utiliza como criterios de clasificación los regímenes de humedad y temperatura del suelo, pero si su pertenencia a zonas agroecológicas. Esta clasificación incluye tres categorías: grupos de suelos principales (28), unidades de suelos (152) y subunidades de suelos.

Introducción

Las categorías principales se establecen como sigue:

Suelos orgánicos: Histosoles.

Suelos minerales condicionados por la influencia antrópica: Antrosoles.

Suelos minerales condicionados por el material originario: Andosoles, Arenosoles y Vertisoles.

Suelos minerales condicionados por la topografía: Fluvisoles, Gleysoles, Leptosoles y Regosoles.

Suelos minerales condicionados por su edad limitada: Cambisoles.

Suelos minerales condicionados por un clima húmedo tropical o subtropical: Plinthosoles, Ferralsoles, Nitosoles, Acrisoles, Andisoles y Lixisoles.

Suelos minerales condicionados por un clima árido o semiárido: Solonchacks, Solonetz, Gypsisoles y Calcisoles.

Suelos minerales condicionados por un clima estepario: Kastanozems, Chernozems, Phaeozems y Greyzems.

Suelos minerales condicionados por un clima templado húmedo o subhúmedo: Luvisoles, Podzoluvisoles, Planosoles y Podzoles.

A continuación se hace una síntesis resumida (adaptada de Porta *et al.*, 1994) de las unidades de suelos que son más comunes en Andalucía o que se citan en esta memoria. Para una definición precisa de las mismas, así como del resto de las unidades, ver Driessen y Dudal (1991).

Fluvisoles (FL): suelos aluviales con propiedades flúvicas. Fértiles, de gran interés agrícola. Se dividen en:

FL éutricos - saturación en bases $\geq 50\%$ entre 20 y 50 cm. No calizos, permeables, bien drenados.

FL calcáricos - calizos al menos entre 20 y 30 cm. Fértiles, bien drenados, permeables.

FL dístricos - saturación en bases $<$ del 50%. Requieren fertilización importante; bien drenados.

FL móllicos - con móllico o hístico éutrico.

FL úmbricos - con úmbrico o hístico dístrico.

FL tíonicos - con material sulfuroso. Suelos mal drenados; acidez excesiva al drenarlos.
FL sálicos - salinos.

Regosoles (RG): suelos poco desarrollados formados a partir de materiales no consolidados.

RG éutricos - saturación en bases $\geq 50\%$ entre 20 y 50 cm. No calizos.

RG calcáricos - calizos al menos entre 20 y 30 cm

RG dístricos - saturación en bases $< 50\%$.

RG úmbricos - con úmbrico.

RG gélicos - con permafrost dentro de 200 cm.

Leptosoles (LP): Suelos muy superficiales con roca dura continua o material altamente calcáreo o una capa cementada continua dentro de los primeros 30 cm; o suelos muy pedregrosos con $<$ de 20% de tierra fina en los primeros 75 cm. Con epipedón móllico, úmbrico u ócrico, con o sin cámbico. Incluye a litosoles, rankers y rendsinas.

LP éutrico - saturación en bases $\geq 50\%$. Con ócrico.

LP dístrico - saturación en bases $< 50\%$. Con ócrico

LP rendsico - con móllico sobre material calcáreo.

LP móllico - con móllico sin material calcáreo

LP úmbrico - con úmbrico.

LP lítico - con roca dura continua o capa cementada dentro de los primeros 10 cm

LP gélico - con permafrost dentro de los primeros 200cm.

Vertisoles (VR): Suelos con un 30% o más de arcilla esmectítica en todos los horizontes hasta por lo menos 50 cm de profundidad. Con grietas anchas y profundas y slickensides que se entrecruzan.

VR éutricos - saturación en bases $> 50\%$ al menos entre 20 y 50 cm

VR dístrico - saturación en bases $< 50\%$ al menos entre 20 y 50 cm.

VR cálcicos - con cálcico o concentraciones de carbonato cálcico pulverulento dentro de los primeros 125 cm.

VR gypsicos - con gypsico dentro de los primeros 125 cm.

Introducción

Cambisoles (CM): Suelos con cámbico debajo de un ócrico, úmbrico o móllico. Saturación an bases < 50% en el cámbico.

CM éútrico - con ócrico, con saturación $\geq 50\%$ al menos entre 20 y 50 cm, pero no calizo.

CM dístrico - con ócrico, con saturación < 50% al menos entre 20 y 50 cm.

CM húmico - con úmbrico o móllico y un cámbico con saturación < 50%.

CM calcárico - con ócrico. Calizo al menos entre 20 y 50 cm.

CM crómico - con ócrico, saturación > 50% al menos entre 20 y 50 cm pero no calizo.

Cámbico con matiz 7.5YR y croma > 4, o matiz más rojo de 7.5YR.

CM vértico - con ócrico. Propiedades vérticas.

CM ferrálico - con ócrico y cámbico con propiedades ferrálicas.

CM gleico - con propiedades gleicas dentro de los primeros 100 cm.

CM gélico - con permafrost dentro de los primeros 200 cm.

Calcisoles (CL): Suelos que tienen dentro de los primeros 125 cm uno o más de los siguientes horizontes: un cálcico, un petrocálcico o acumulaciones de carbonato cálcico pulverulento. Pueden tener ócrico, cámbico o árgico.

CL háplico - con cálcico.

CL lúvico - calizo al menos entre 20 y 50 cm. Tiene un árgico.

CL pétrico - con petrocálcico dentro de los primeros 100 cm.

Luvisoles (LV): Suelos con árgico, con una capacidad de cambio \Rightarrow de 24 cmol(+)kg⁻¹ de arcilla y una saturación en bases > 50% en todo el B.

LV háplico - con árgico, sin álbico, sin cálcico dentro de los primeros 125 cm.

LV férrico - propiedades férricas en los primeros 125 cm.

LV chrómico - árgico con matiz 7.5YR y croma > 4 o matiz más rojo de 7.5YR.

LV cálcico - con cálcico o acumulaciones de carbonatos pulverulentos.

LV vértico - con propiedades vérticas.

LV álbico - con álbico.

LV estágnico - propiedades estágnicas dentro de los primeros 50 cm.

LV gleico - propiedades gleicas dentro de los primeros 100 cm.

Resumen de los caracteres de diagnóstico citados

Permafrost : Material permanentemente helado

Propiedades flúvicas: En llanuras aluviales. El C orgánico presenta distribución irregular en profundidad o es $> 0.2\%$ a 1.25 m.

Propiedades férricas: Luvisoles, Alisoles, Lixisoles y Acrisoles con motas de hierro con matiz mar rojo que 7,5 YR o nódulos de diámetro > 2 cm.

Propiedades ferrálicas: Cambisoles y Arenosoles con una CIC de menos de 24 $\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ de arcilla.

Propiedades vérticas: En suelos arcillos, grietas de retracción y slickensides con insuficiente desarrollo para Vertisol

Propiedades gleicas y stágnicas: matices grises azulados o verdosos. Saturación cromática baja. Debido a saturación de agua prolongada por una capa freática poco profunda (gleico) o por una capa freática colgada (stágnico).



Capítulo 2. OBJETIVOS DEL TRABAJO



2. OBJETIVOS

El estudio de sedimentos arqueológicos mediante la aplicación de técnicas edafológicas y sedimentológicas es básico para la reconstrucción de las condiciones y el proceso de formación de los depósitos sedimentarios. Este trabajo se centrará en el estudio de la secuencia arqueológica de un sólo yacimiento, Ronda la Vieja (Acinipo romana), localizado en la Depresión natural de Ronda (Málaga) y con él, intentamos cubrir el siguiente objetivo general:

Reconstruir, en la secuencia continua del tiempo, el proceso que llevó a la formación del registro arqueológico, ya que entendiendo los mecanismos de formación del yacimiento lograremos una interpretación más completa del mismo.

Para ello será necesario cubrir los siguientes objetivos parciales:

1- Seleccionar y adaptar, de los métodos descriptivos y analíticos empleados en Edafología, aquellos que consideramos de utilidad para el trabajo arqueológico propuesto.

Nos proponemos:

- Realizar una detallada exposición de los criterios empleados en las descripciones de campo porque consideramos que la Arqueología carece de un sistema de recógida de datos normalizado, lo que dificulta el intercambio de información entre especialistas.

Objetivos

- Presentar en detalle las recetas utilizadas en los análisis de laboratorio con el objeto de poner al alcance de la Arqueología una serie de herramientas que pueden resultar de utilidad en la consecución de objetivos arqueológicos.

2- Descripción e interpretación de la secuencia estratigráfica del yacimiento objeto de estudio.

Para ello, será necesario dar los siguientes pasos:

- En primer lugar, establecer las relaciones entre estratos a partir de sus superposiciones físicas, con objeto de determinar el orden cronológico en que han sido creados.
- En segundo lugar, identificar los procesos deposicionales y postdeposicionales (fenómenos formativos y trasformativos), tanto de carácter natural como antrópico, que han intervenido en la formación del yacimiento.
- Y, en tercer lugar, mediante la caracterización físico-química y mineralógica de los sedimentos arqueológicos, así como de los suelos y materiales geológicos circundantes, intentaremos determinar aquellos que intervinieron en la formación de los sedimentos arqueológicos.

3- Realizar trabajos experimentales que ayuden a elaborar modelos interpretativos aplicables en trabajos arqueológicos como el que aquí se presenta.

Una de las dificultades que se tienen en la interpretación de resultados analíticos es que las inferencias que se pueden hacer a partir de ellos no son evidentes, ya que los fenómenos no suelen tener una causa única. Una manera de mejorar nuestra capacidad

de lectura de la información contenida en los datos es trabajar en casos donde los hechos o causas de variación son conocidas de antemano.

Por último, nos proponemos realizar una valoración sobre la utilidad de algunas de las determinaciones analíticas usadas en Edafología para la resolución de problemas arqueológicos, teniendo como base la experiencia obtenida en este trabajo.



Capítulo 3. CARACTERISTICAS DEL AREA ESTUDIADA



3. CARACTERISTICAS DEL AREA ESTUDIADA

Para estudiar la zona en la que se encuentra ubicado el yacimiento, desde un punto de vista geológico, geomorfológico, edafológico y paleoecológico, hemos comenzado con un material de soporte que consiste en fotografías aéreas, mapas geológicos, de vegetación, de suelos y topográficos.

3.1 Descripción geológica de la zona

Situada dentro del marco geográfico general de la Serranía, la Depresión Natural de Ronda constituye la más occidental de las cuencas sedimentarias béticas; su edad es muy tardía, post-orogénica y por tanto, Neógena (Serrano, 1979). Se trata de una planicie intramontañosa con una extensión de 300 km², situada a una altitud media de entre 700 y 800 m sobre el nivel del mar cuyo punto más elevado se ubica en el cerro testigo de las Mesas (Ronda la Vieja) con 1.004 m de altura.

La Depresión Natural de Ronda tiene sus límites netamente definidos por las Sierras de Los Merinos al N y Sierra Blanquilla al E; la Sierra del Oreganal y de Cartágima al S; por el SO queda la Depresión cerrada por las Sierras de los Castillejos y Líbar, con el curso del Guadiaro entre ambas, prolongándose por el O con las Sierras gaditanas de Grazaema, Endrinal y Pinar. Por el N y NO está la zona más accesible, bien definida por un umbral en torno a los 1.000 m, compartimentado por los pasos abiertos por el Guadalete y sus afluentes en las Unidades de Lijar, Algámita, Loma de la Cordillera y Sierra Borbollon (Rodríguez, 1977). El interior de la Depresión se encuentra dividido en dos zonas por una alineación montañosa formada por la Sierra de la Sanguijuela, Sierra de las Salinas y Sierra de Las Cumbres, siguiendo la orientación de la red orográfica; la zona meridional, drena en el Mediterráneo a través del Guadiaro, y la septentrional, formada por la cabecera del Guadalete y sus afluentes, desagua en el Atlántico.

La Cuenca, resultante del plegamiento alpino, desde el punto de vista geológico, está rellena por materiales que han sido repetidamente estudiados ya desde el siglo pasado, pero serán los trabajos más recientes de Donoso y Serrano (1977) y la Tesis Doctoral de Serrano (1979) los que utilizaremos aquí. Las unidades litoestratigráficas que según el estudio de Serrano componen la Cuenca sedimentaria de Ronda son las siguientes (Fig. 3.1.1):

Formación del Tajo. Constituida por un grueso paquete de conglomerados englobados en una matriz detrítica en la base y calcárea hacia el techo. Sólo se encuentra aflorando en las cercanías de Ronda ciudad.

Formación de Setenil. Compuesta por calcarenitas y arenas cuarzosas y bioclásticas. Ocupa más de un 70% de la superficie de la Cuenca, sobre todo la mitad Este. En torno a Ronda la Vieja, las arenas y calcarenitas se indentan con las margas y limos arenosos de la Formación de la Mina.

Formación de el Gastor. Representada exclusivamente en el borde Oeste de la cuenca, se compone de arenas cuarzosas y conglomerados en la base, limos y arenas finas en su tramo medio y niveles de conglomerados y areniscas hacia el techo de la formación. Sobre estos materiales reposa, de manera concordante, la formación de la Mina.

Formación de la Mina. Está representada en la mitad Oeste de la cuenca y en el valle del río Guadalquivir. Formada por margas y limos arenosos; ha podido ser datada gracias a la abundante fauna de foraminíferos hallada en los niveles margosos en un Tortoniense-Messiniense.

Formación de las Mesas. Reposo sobre la formación de la Mina y está compuesta por calizas de algas, lamelibranquios litófagos y briozoos.

Estas dos últimas formaciones Las Mesas y la Mina son las que más especialmente nos interesan, ya que el yacimiento de Ronda la Vieja se sitúa en la cima de la formación Las Mesas que litológicamente está compuesta por un paquete de caliza de algas de unos 30 m de potencia que reposa sobre las margas y limos arenosos de la Formación La Mina, con abundantes fósiles de organismos marinos del Mioceno

Superior, cuando el área que ahora nos ocupa formaba una amplia bahía dentro del brazo de mar que unía el Mediterráneo y el Atlántico, hace unos diez millones de años.

Como recursos utilizados por los grupos humanos que habitaron la zona desde la Prehistoria estarían las arcillas que sirvieron como materia prima para fabricar cerámica, las losas de calcarenitas como molinos o pulidores y las calizas de algas, para la fabricación de sillares (Sierra *et al.*, 1982).

Estas rocas, permeables y relativamente resistentes a la erosión, en alternancia con las capas arcillosas que lo son menos, brindaron buenas posibilidades para el asentamiento humano (cuestas y cerros testigos fácilmente accesibles) y manantiales de pequeño caudal. La Mesa de Ronda la Vieja, donde se fundó la Acinipo romana, y la Mesa de los Villares, llamadas así por su cumbre plana y su borde escarpado, son retazos cortados por la erosión, de capas resistentes más o menos horizontales (caliza) situadas sobre roca blanda (margas y limos). Las arcillas y limos, por su parte, son el sustrato de la mayor parte de tierra arable de la Depresión, así, por ejemplo, el territorio de campiña que rodea las Mesas es el resultado de la erosión alveolar sobre la roca blanda que actúa nivelando las pendientes.



Fig. 3.1.1: DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS DIFERENCIADAS EN LA CUENCA DE RONDA.

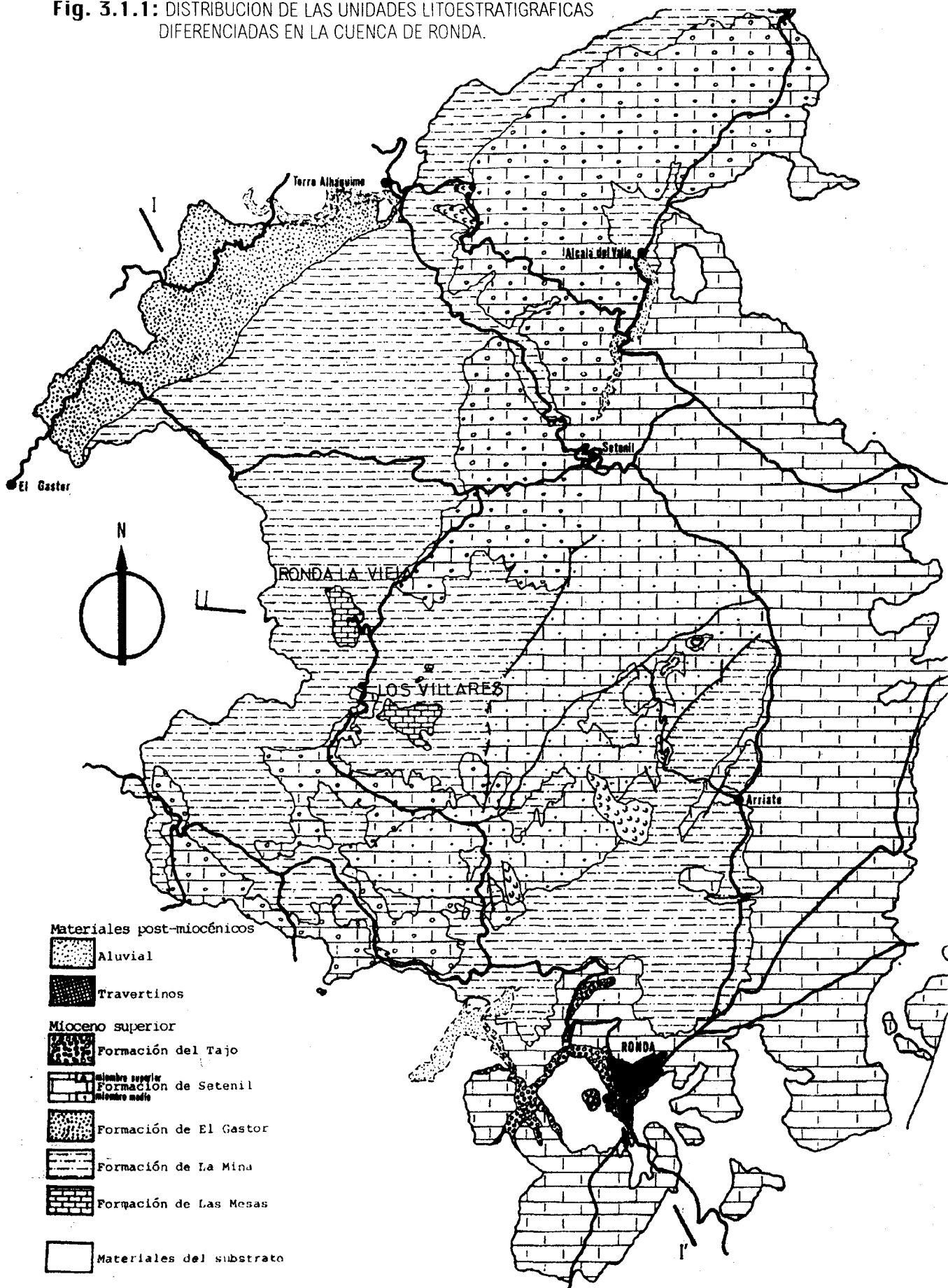






Fig. 3.2.1: MAPA TOPOGRAFICO DE LA DEPRESION DE RONDA.



3.2 Descripción geomorfológica

Para localizar el asentamiento en su contexto geográfico, hemos realizado un estudio de su geomorfología mediante fotografías aéreas de la zona en la que se encuentra ubicado el yacimiento arqueológico y su entorno más inmediato: HMN 1036 y 1050 (Escala 1:20.000)

La cuenca de Ronda constituye una unidad paisajística bien diferenciada desde el punto de vista geomorfológico. El sustrato geológico es una formación detrítica calcárea poco modificada por el plegamiento. El asentamiento de Ronda la Vieja se encuentra en el extremo NO de la Cuenca, formando parte de un paisaje que presenta una morfología del terreno entre montañoso y fuertemente ondulado con pendientes que van de escarpadas a moderadamente escarpadas (Fig. 3.2.1). Fisiográficamente, está posicionado sobre una gran mesa caliza de origen Terciario que presenta una altitud máxima de 1.004 metros y una inclinación estructural con un fuerte basculamiento en dos sentidos Norte-Sur y Oeste-Este. Presenta pendientes moderadamente escarpadas, excepto en los bordes de la mesa donde son fuertemente escarpadas.

El paisaje está formado por restos de superficies antiguas que demuestran sucesivas etapas de erosión que lo han ido remodelando a lo largo del tiempo; hemos subdividido las principales formas del paisaje en superficies geomórficas teniendo en cuenta que la más antigua es topográficamente la más alta y, progresivamente, debajo de ésta, se van insertando las más jóvenes.

Por antigüedad pueden distinguirse unas cuatro superficies erosivas, aunque, posiblemente, existan más. La primera y más antigua correspondería a las mesas calizas de Ronda la Vieja, Los Castellones y el borde Este del Cerro de los Villares. La segunda, con una topografía suavemente inclinada, corresponde a la Silla del Moro, continuando con una superficie suavemente ondulada situada en torno a las Mesas. La tercera sería una superficie relativamente joven que une las superficies más antiguas con las más recientes ligadas a los curso de agua. La cuarta correspondería a esas superficies que han sido modeladas por los ríos y arroyos. El río más cercano es el

Area estudiada

Setenil, con un curso de agua permanente, situado al Este, es depositario de varios arroyos que discurren por su vertiente Oeste y que presentan pequeños cursos de agua intermitente.

Como consecuencia de este estudio, ha sido elaborado un bloque diagrama esquemático en el cual pueden apreciarse líneas de drenaje y superficies de erosión (Fig 3.2.2).

Los mapas de las superficies geomórficas proporcionan una imagen de la evolución del paisaje cuaternario, además de un método para subdividir formas del paisaje por edades. La edad de las superficies geomórficas y de los suelos puede ser considerada la misma; a partir de que la sedimentación y la erosión se detuvo, el suelo comenzó a desarrollarse. Una superficie geomórfica, como definen Daniels y Hammer (1992) es bidimensional, un plano o área del paisaje relacionada por un desarrollo histórico en el espacio y en el tiempo.

Los procesos geomórficos, sin embargo, no están causados exclusivamente por agentes naturales, sino que éstos pueden ser históricos y antropogénicos. El uso intensivo de la tierra ha sido un factor crítico en procesos tales como la denudación del suelo y episodios deposicionales. En Ronda la Vieja y sus alrededores, a partir de épocas históricas, el impacto humano ha incidido de forma importante, dando lugar a las últimas transformaciones en el régimen geomórfico de toda la zona, sobre todo en aquellos lugares en los que la abundancia de asentamientos humanos es mayor y se produce un uso más intensivo de la tierra en el territorio de aprovisionamiento.

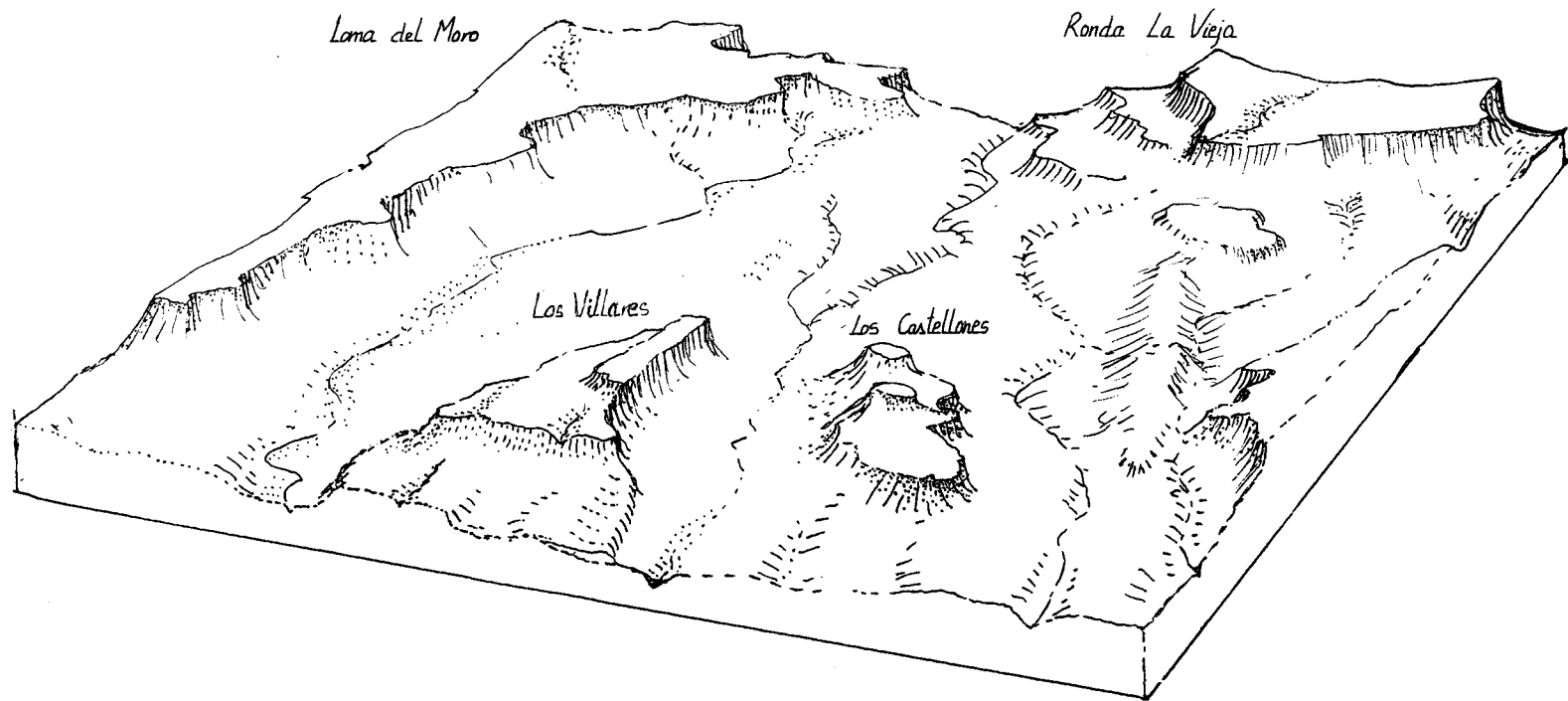


Fig. 3.2.2.: Formas que presenta el paisaje en torno a Ronda la Vieja.



3.3 Descripción de suelos y vegetación

Los suelos de esta zona quedan englobados dentro de la unidad cartográfica nº44 del Mapa de Suelos de Andalucía editado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en 1989, que sigue la clasificación definida por FAO-UNESCO de 1974 (Fig. 3.3.1). Teniendo en cuenta que se trata de un mapa elaborado a gran escala, se han obviado algunas características particulares de este área que, en un estudio más detallado, podrían ser definidas con mayor precisión.

Se trata de suelos muy poco o moderadamente evolucionados, calcáreos, desarrollados sobre margocalizas, areniscas o calcarenitas y calizas consolidadas en un área de relieve ondulado con pendientes moderadas. Presentan perfiles que van desde los de tipo AR (Litosoles, Rendsinas), poco profundos, instalados en sectores calizos más abruptos a los del tipo AC o A-AC-C (Rendzinas-Regosoles-Phaeozems) muy repartidos en posiciones onduladas, hasta los del tipo A-B-C (Cambisoles) en las partes más bajas o menos erosionadas, e incluso perfiles AB-Bk-Ck que indican cierto grado de lavado del carbonato cálcico del solum y acumulación en horizontes inferiores.

Asociación:

Cambisoles calcícos (calcisoles según la clasificación FAO de 1988), suelos con un horizonte cámbico, sin otros horizontes de diagnóstico que un horizonte A ócrico o un horizonte calcíco o concentraciones de caliza blanca pulverulenta dentro de una profundidad de 125 cm a partir de la superficie.

Regosoles calcáreos (calcáricos, FAO 1988), suelos brutos sobre materiales no consolidados, saturados en bases con carbonato cálcico libre que no poseen otro horizonte de diagnóstico que un A ócrico o úmbrico.

Rendsinas (leptosoles rendsicos, FAO 1988), suelos que tienen un horizonte A móllico, que no tiene más de 30 cm de espesor y contiene material calizo, o está situado sobre él, con un equivalente en carbonato cálcico de más del 40%.

Litosoles (leptosoles líticos, FAO 1988), suelos que están limitados en profundidad, en una distancia de 10 cm a partir de la superficie por una roca continua, dura y coherente, o por material muy calcáreo, o por material que contenga menos del 20% de tierra fina.

Phaeozems: Suelos con un horizonte A móllico sobre material blando que carecen de un horizonte cálcico y de concentraciones de caliza pulvurulenta blanda; grado de saturación del 50% como mínimo.

Luvisoles: suelos con un horizonte B árgico; carecen de un horizonte cálcico y de concentraciones de caliza pulvurulenta blanda.

La mesa de Ronda la Vieja (Acinipo romana) tiene fundamentalmente leptosoles réndricos y líticos; mientras que en el entorno inmediato abundan los regosoles calcáricos. Los calcisoles y luvisoles sólo aparecen como relictos enterrados (paleosuelos) y aparecen con más frecuencia en superficies geomorfológicas antiguas (Silla del Moro y El Tejar).

Vegetación

Biogeográficamente, la Depresión de Ronda se sitúa dentro del dominio mediterráneo de la Península Ibérica (Fig. 3.3.2). Dentro de este dominio la vegetación varía de acuerdo con los diferentes niveles bioclimáticos: el nivel termomediterráneo con alcornoques y encinas; en el nivel mesomediterráneo la encina ocupa la mayor parte del territorio; en el nivel supra-mesomediterráneo son comunes los bosques de abetos sobre calizas y serpentinas; el nivel supramediterráneo está marcado por la encina, y finalmente el nivel oromediterráneo está compuesto por pinos y sólo es reconocible entre matorral de alta montaña.

Ronda la Vieja (Acinipo) está situada en el nivel mesomediterráneo y en un área favorable a los bosques de encinas (*Quercus ilex*) y quejigos (*Quercus faginea*). En torno a la Mesa no quedan quejigos, y los bosques de encinas están hoy muy destruidos o seriamente perjudicados por los efectos de la acción humana y de los rebaños de animales, ya que su topografía horizontal hace que estos terrenos sean los más apropiados para la agricultura de toda la comarca. Desde antiguo, el encinar ha sufrido por la economía agrícola y las circunstancias políticas relacionadas con ella; como en la mayor parte de las montañas calizas del Sur y del Este de la península Ibérica, la antigua línea de bosque del encinar ha retrocedido debido a la introducción de cultivos como el olivo y los cereales. En algunas zonas la destrucción ha sido

irreparable porque el suelo se ha perdido permaneciendo solamente una capa arbustiva y áreas de monte bajo: coscoja (*Quercus cocifera*), retama (*Retama aphaerocarpa*), gobiérnago (*Phyllirea angustifolia*), agracejo (*Phillyrea latifolia*).



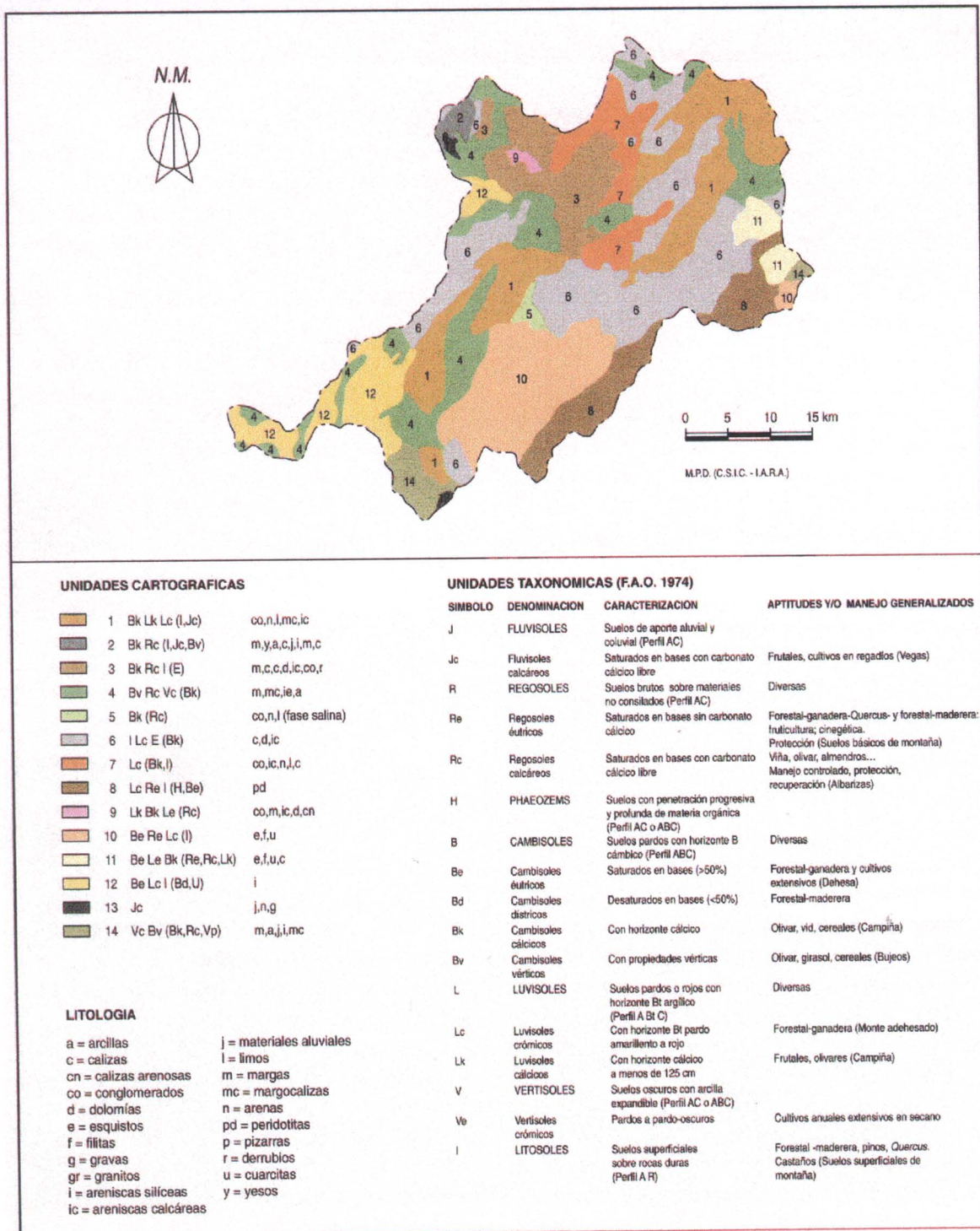


Fig. 3.3.1: Mapa de Suelos de la Comarca de Ronda





Fig. 3.3.2: MAPA DE VEGETACION

NIVEL SUPRAMEDITERRANEO

 *Daphno latifoliae-Acereto granatensis sigmetum.*

 *Paeonio broteroi-Abieteto pinsapi sigmetum.*

 *Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum.*

NIVEL MESOMEDITERRANEO

 *Teucro baetici-Querceto suberis sigmetum.*

 *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum.*

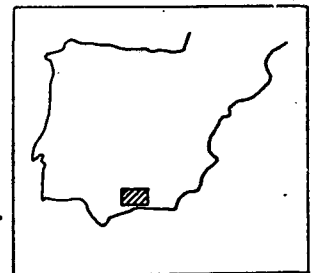
 *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum* WITH *Pistacia lentiscus.*

NIVEL TERMOMEDITERRANEO

 *Rusco hypophylli-Querceto canariensis sigmetum.*

 *Oleo-Querceto suberis sigmetum.*

 *Smilaci mauritanicae-Querceto rotundifolia sigmetum.*





3.4 Climatología

La determinación del clima de Ronda la Vieja no resulta fácil debido a que se carecen de datos concretos sobre temperaturas medias registradas mensualmente y de los índices pluviométricos para confeccionar los patrones estadísticos que aportan los anuarios meteorológicos necesarios para el análisis interpretativo. No obstante, ya que no nos es imposible determinar el clima local de Ronda la Vieja, nos vimos obligados a realizar una valoración del mismo por analogía, extrapolando datos conocidos de las estaciones de Grazalema y Ronda-ciudad, en la creencia de que perteneciendo geográficamente a la misma comarca, nos pueden servir de referencia para nuestro propósito. En definitiva, las apreciaciones que siguen sobre temperatura y pluviometría deben de tomarse con las debidas reservas y sólo valorarse como un intento de aproximación. Además, por lo que se refiere a los datos de las estaciones mencionadas, los datos son heterogéneos y se basan en las observaciones registradas por la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Sur de España, al no disponerse en la zona de una estación del Servicio Nacional de Meteorología

Temperatura

La Serranía es climáticamente considerada una especie de encrucijada entre las regiones que la circundan, debido ello, tanto a la altitud como a la configuración de su relieve y a la proximidad del Estrecho de Gibraltar por donde penetran las influencias atlánticas (Fig. 3.4.1).

Para la determinación de los índices de temperatura nos vemos obligados a elegir la localidad de Grazalema por estar a pocos kilómetros de distancia de Ronda la Vieja. Grazalema está situada en el límite SO de la Meseta y a una altitud de 1.020 m. frente a los 1.004 de Ronda la Vieja. Disponemos de una serie de datos de tan sólo 10 años. La temperatura media anual para el período estadístico comprendido entre 1964-1972 para la estación de Grazalema es de 16,1°. Las temperaturas medias mensuales, son:

E.	F	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
8,1	9,8	11,5	13,8	18,9	21,2	26,6	25,7	21,8	16,4	11,9	8,1

Area estudiada

A la luz aportada por estos datos, podemos reseñar para Grazalema, haciéndolos extensivos para Ronda la Vieja, la constancia de un clima continentalizado, de largos inviernos y calurosos veranos; sin embargo, la influencia atlántica atempera el rigorismo de las temperaturas, hecho que deducimos de la relativa suavidad de los inviernos. Por su parte, las estaciones intermedias son poco significativas.

Régimen térmico de Grazalema:

	<u>Medias</u>	<u>Max. medias</u>	<u>Min. medias</u>	<u>Min. abs</u>	<u>Máx. abs</u>
Enero	8,1	16,5	1,0	-9,0	20,0
Febrero	9,8	18,5	3,3	2,0	22,1
Marzo	11,5	21,3	3,2	1,0	24,2
Abril	13,8	24,9	4,9	3,0	27,0
Mayo	18,9	29,0	7,2	4,0	32,0
Junio	21,2	23,9	10,4	7,0	36,8
Julio	26,6	35,9	15,7	12,0	40,3
Agosto	25,7	34,8	16,0	14,0	39,6
Septiembre	21,8	31,0	12,6	1,0	36,9
Octubre	16,4	26,8	7,5	-1,0	32,0
Noviembre	11,9	20,9	4,5	0,0	24,0
Diciembre	8,1	15,5	0,8	-4,0	18,0

El régimen térmico de Grazalema muestra una fuerte oscilación diaria, relacionada con el anticiclón térmico del interior de la Península. Esto hace que la insolación sea muy intensa durante el día, pero paralelamente durante la noche la radiación del suelo, muy rápida, hace bajar la temperatura. Así, para el período 1964-1972, durante el mes más frío del año, diciembre, se estableció una mínima media de 0,8°, en tanto que la máxima media para el mismo mes fué de 15,5°.

La oscilación térmica es más acusada en verano, cuyo mes más caluroso es julio, que en invierno, cuyo mes más frío es el citado de diciembre. El margen registrado entre

máxima media y mínima media es de 20,2° para julio sobre una máxima media de 35,9° y una mínima de 15,7°, y para diciembre de 14,8°, sobre una máxima de 15,5° y una mínima de 0,8°. Esta acusada oscilación térmica estival demuestra la continentalidad de la zona. En cuanto a las estaciones intermedias, el otoño suele ser más regular que la primavera. El retraso de ésta última expone a riesgos de heladas tardías los cultivos de secano predominantes en la zona.

Precipitaciones

El criterio que seguimos para valorar el índice de referencia pluviométrico será el de la ciudad de Ronda que, aunque más distante que las estaciones de Grazalema, y, a pesar de no disponer de datos regulares, presenta una posición semejante sobre el terreno. Ambas se encuentran encaramadas a una meseta, relativamente distantes de los sistemas montañosos cercanos, y, ambas, resultan menos favorecidas por estar más aisladas que otras zonas de la comarca del flujo húmedo dominante del SO que determina el régimen general de precipitaciones en la zona. Ronda, situada a una altitud de 720 m recoge de media 648,8 mm de lluvia/año, y Ronda la Vieja, situada a 1.004 m recibe en forma de precipitaciones unos 800 mm de media.

La distribución de las precipitaciones para Ronda ciudad es la siguiente:

Enero	72,0
Febrero	80,0
Marzo	95,7
Abril	51,9
Mayo	40,8
Junio	15,8
Julio	1,9
Agosto	6,3
Septiembre	22,0
Octubre	69,1
Noviembre	83,7
Diciembre	108,3
Total	648,8

De los índices pluviométricos anteriores, deducimos que para la zona de la que nos ocupamos, las lluvias abundantes, irregularmente repartidas en el espacio y, también, en el tiempo se concentran entre los meses de octubre a mayo, siendo noviembre y

Area estudiada

febrero los meses que marcan el máximo, y prácticamente son inexistentes en verano, estación que se caracteriza por una acusada sequía.

Dado que el índice pluviométrico está comprendido entre los 600 mm y los 800 mm, el ombroclima que corresponde a Ronda la Vieja es el subhúmedo.

En conclusión, el clima en la Serranía de Ronda (Fig. 3.4.2), y por tanto de Ronda la Vieja, presenta una variabilidad, continentalidad y régimen ombrométrico subhúmedo, respecto al patrón mediterráneo, lo que se explica por la situación de la comarca en el extremo occidental de la alta Andalucía, y porque al estar más próxima a la baja Andalucía, recibe influencias del clima atlántico.

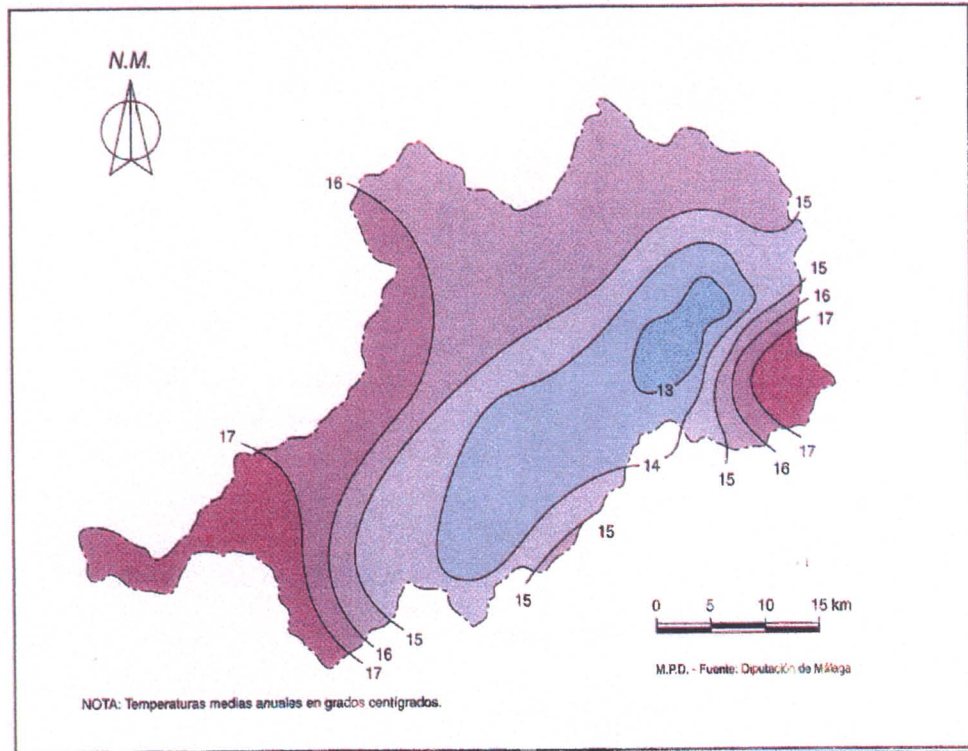


Fig. 3.4.1: Mapa de Isotermas con las temperaturas medias anuales en grados centígrados

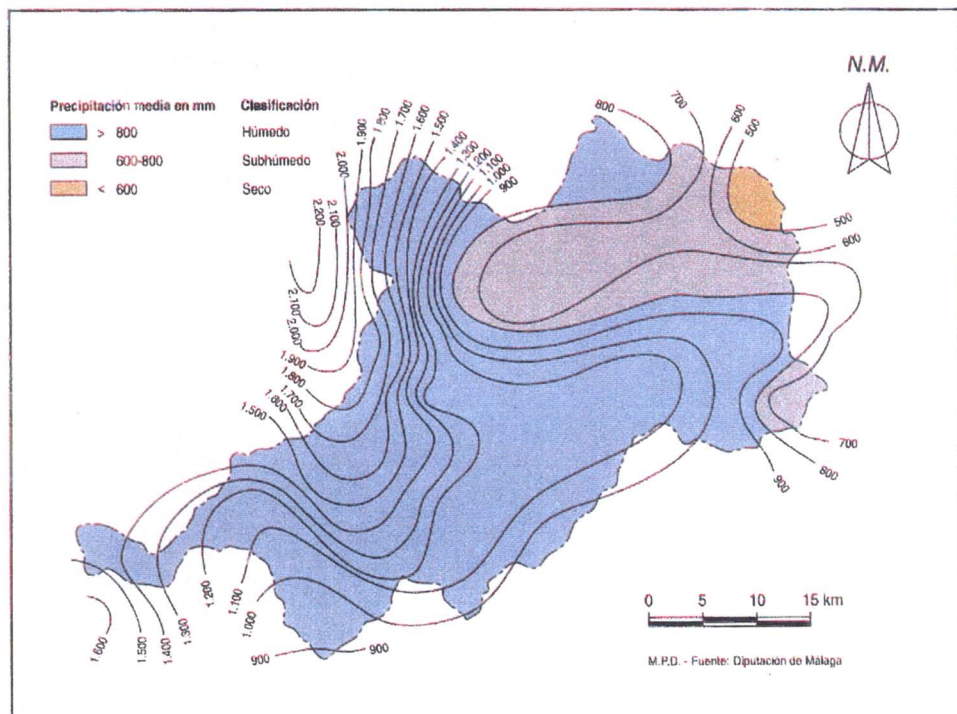


Fig. 3.4.2: Mapa de Isoyetas con las precipitaciones medias en mm



Capítulo 4. EL ASENTAMIENTO



4. EL ASENTAMIENTO

Las muestras estudiadas proceden del yacimiento arqueológico de Ronda la Vieja (ciudad romana de Acinipo). La situación de este asentamiento, con respecto al resto de la Depresión de Ronda, le proporciona un valor estratégico y de dominio visual del territorio que le rodea, y la posibilidad de comunicación para establecer contactos comerciales con otras áreas. Dispone, además, de los recursos naturales necesarios para la subsistencia de una comunidad humana: agua, tierras de cultivo y materias primas para la fabricación de artefactos (canteras de sílex y arcilla). Aunque los restos visibles pertenecen a la ciudad romana de Acinipo, las diferentes campañas de excavación que se realizaron, demostraron que la ocupación de este asentamiento es mucho más antigua. Abarca una cronología que va desde finales del III milenio hasta el siglo IV d.c.

4.1 Descripción de la Mesa de Ronda la Vieja

La gran mesa que es Ronda la Vieja (Fig. 4.1.1) presenta un basculamiento suave en sentido N-S y más acusado en sentido O-E. La zona Este es una pequeña meseta que tiene una altitud de 920 m frente a los 1.004 m de altitud máxima que presenta la gran Mesa en su vértice NO. Esta diferencia de altitud queda explicada por la apreciable inclinación estructural que presenta la gran plataforma caliza con un fuerte basculamiento en sentido O-E, mientras que esta pequeña meseta secundaria tiene una suave inclinación en sentido contrario debido a una falla tectónica que hizo que la parte NO de esta meseta se hundiera, apareciendo como labio hundido a un nivel inferior, aunque con una morfología similar. Esta diferencia de inclinación queda subrayada por el encajonamiento de una pequeña arroyada, que hoy no es visible por la explanación realizada para construir un aparcamiento para vehículos.



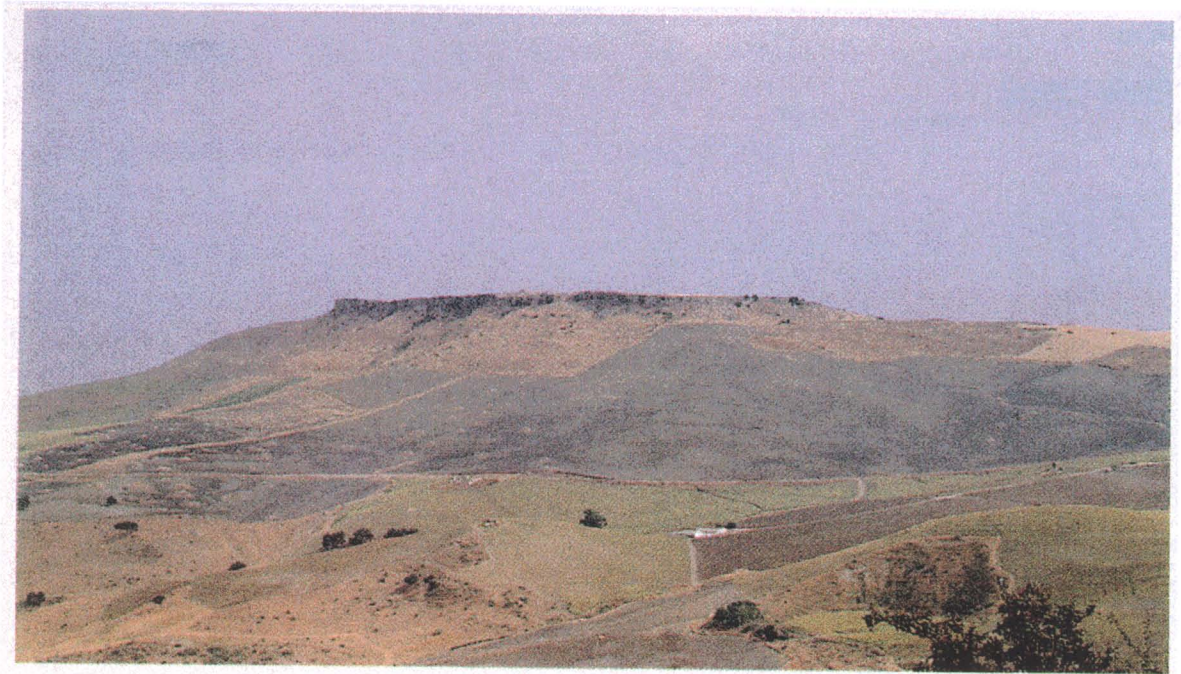


Fig. 4.1.1: Mesa de Ronda la Vieja



4.2 La intervención arqueológica sobre el yacimiento

4.2.1 Planteamiento de la excavación

Las diferentes campañas de excavaciones sistemáticas llevadas a cabo en Ronda la Vieja forman parte del proyecto general de investigación “La Prehistoria Reciente en la Depresión Natural de Ronda” que viene funcionando desde el año 1985.

La primera zona en la que se intervino arqueológicamente sobre el asentamiento fué la oriental, formada por la pequeña meseta o espolón mencionado más arriba. Precisamente, por la posición fisiográfica que ocupa es la zona de mayor deposición sedimentaria y por tanto la que presentaba mayor potencia arqueológica observable en las laderas de todo el yacimiento. Después se realizaron dos sondeos estratigráficos en los extremos Norte y Sur de la Mesa para determinar la extensión del poblamiento en cada uno de los momentos de ocupación.

Podemos distinguir tres grandes zonas de excavación (Fig. 4.2.1.1):

Zona Este. Esta situada en la parte más baja del yacimiento, sobre un pequeño espolón en la zona oriental. Han sido excavados 400 m² y se ha documentado una secuencia estratigráfica de 4,5 m de potencia que abarca desde el III milenio a.C. hasta la época Altoimperial.

Zona Sur. Situada en el extremo Sur de la Mesa caliza, con 30 m² de excavación, proporcionó una estratigrafía de 2 m de espesor que, cronológicamente, abarca desde el III milenio a.C. hasta época ibérica.

Zona Norte. Con 66 m² de superficie excavada, se encuentra situada en el extremo opuesto de la Mesa, en el ángulo Noreste de la misma.

4.2.2 Descripción de la secuencia cronoarqueográfica

Al hacer referencia a las fechas, emplearemos las siguientes abreviaturas: a.c. para las dataciones radiocarbónicas sin calibrar; A.C. para las dataciones radiocarbónicas calibradas y a.C. para las dataciones relativas realizadas en base a la tipología del material.

Zona Este

Los restos del **Cobre**, cronológicamente, pueden situarse en el cambio del III al II milenio a.C.; aparecen en un primer estrato que se asienta directamente sobre la roca madre (caliza).

Los estratos del **Bronce Pleno** (primera mitad del II milenio) corresponden a una serie de superficies o terrazas conseguidas de manera artificial, realizadas aprovechando la inclinación natural del terreno y el relleno arqueológico precedente; forman una explanada artificial definida por muros de contención que funcionan a modo de paratas y a veces como pared trasera de las cabañas. Son gruesos muros realizados con piedras de considerable tamaño que presentan una cara regular hacia la terraza que definen, mientras que la cara que sirve para contener las tierras y piedras de la terraza situada a un nivel más alto, es irregular.

En la terraza superior documentamos restos de una cabaña de tendencia oval que presenta un eje de unos 5 m, con un gran derrumbe interior bajo el cual registramos el relleno arqueológico que produjo el uso de este espacio y la dispersión de los materiales arqueológicos producida por el derrumbe de la vivienda. La zona más próxima al muro de contención tiene la propia roca como pavimento, mientras que la mitad conserva el relleno arqueológico previo, mostrando un cierto grado de mezcla de materiales de etapas más antiguas.

La segunda terraza, situada por debajo, sobre la que se asienta otro potente muro de contención que define la superficie, delante del cual se abre un nuevo espacio construido en el que sólo hemos podido documentar parte de los arcos de dos cabañas ovales que se extienden hacia el Sur, o sea hacia la vertiente izquierda del arroyo. Ello indicaría que fueron utilizadas como lugar de habitación durante algún tiempo y, en un momento dado, parte del terreno sobre el que se asentaban se desprendió provocando la pérdida de algo más de la mitad de la construcción.

Después tenemos un **hiato ocupacional**; parece que se abandona como zona de hábitat durante un largo período de tiempo (cinco siglos) no volviéndose a ocupar

hasta los primeros siglos del I milenio a.C. Estos estratos que presentan una alternancia de colores pardos y grises, forman una plataforma horizontal con una potencia de 1.5 a 2 m que, o bien fué creada artificialmente o es producto de la erosión que en esta zona actúa de manera especialmente acusada. En la parte Norte no existen aportes de tierra, construcciones y fosas se sitúan en niveles muy alterados del II milenio a.C. apareciendo la roca aquí mucho más alta.

Período previo a la colonización (siglo X hasta finales del siglo VIII a.C.). Restos de cabañas; en la parte superior de este nivel aparecen las primeras evidencias materiales del inicio de contactos con los fenicios.

La **etapa protohistórica**, que abarca un período cronológico que va desde el siglo VIII al VI a.C., para el que se han documentado una serie de construcciones circulares alineadas, junto a otras de forma rectangular con un hogar en el centro de las mismas. Junto al típico ajuar de cocina, almacenamiento y uso doméstico, hallado en la parte trasera de las viviendas y, en menor proporción, en su interior, se documentan ánforas fenicias de tipología antigua, platos de barniz rojo y cerámicas policromas. Un nivel estratigráfico superior en el que aparecen edificios articulados con varias habitaciones, para volver de nuevo a aparecer cabañas circulares en niveles superpuestos a estos edificios.

Por último, niveles y construcciones **ibero-romanas** y de **época republicana**, fechados por la presencia de cerámica campaniense, una moneda de Ofset y cerámicas ibéricas avanzadas; ello plantea un abandono de la zona, posiblemente hacia el siglo VI a.c., una ocupación ibérica representada por un nivel de tierra gris, anterior a la etapa constructiva **Alto-Imperial** de la que quedan restos de dos casas contemporáneas y de las sucesivas reparaciones y reconstrucciones sufridas por éstas hasta época **Bajo-Imperial**.

Zona Sur

Tras un primer nivel del **III milenio** mal definido, con material no ligable a estructuras constructivas que aparece en posición algo derivada, los niveles del **Bronce** (II milenio

El asentamiento

a.C.) corresponden a dos estratos de tierra gris donde aparecen las primeras construcciones registradas que presentan características semejantes a las de la misma época halladas en el área Este, aunque aquí lo reducido del espacio excavado impide conocer la forma completa, organización y funcionalidad de las mismas.

Tras un período de abandono, vuelven a aparecer restos constructivos de planta oval fechables, por sus materiales arqueológicos (ajuar doméstico, ánforas a torno y ollas a mano con toscas decoraciones incisas), en el siglo VII a. C. (**Protohistoria**).

Los niveles superiores de la secuencia que presentan una gama de colores grises, se asocian a materiales claramente **ibéricos** con presencia de varios fragmentos de cerámica griega ática del siglo IV a.C. en los niveles más recientes. Los muros definen estructuras rectas, aunque muy arrasadas debido a que las piedras de unas construcciones fueron reutilizadas para las siguientes, lo que se subraya al constatar la frecuencia de fosas en los niveles correspondientes a estas fases.

Ningún resto constructivo perteneciente a época romana ha sido detectado en esta zona a pesar de la proximidad a una de las puertas de la ciudad, situada sólo a escasos metros hacia el Este. Sí fue documentada la presencia de algún material romano tardío en el fondo de una fosa que posteriormente fue cortada por el nivel superficial.

Zona Norte

Este lugar presenta una ladera de pendiente acusada, lo que ha favorecido la actividad erosiva. El primer nivel, de color gris claro, se asienta sobre una capa de pequeñas piedras y tierra procedente de la erosión de la pendiente; este estrato sólo se conserva en parte y el material arqueológico corresponde a la **Edad del Bronce**. Aparecen restos de construcciones sobre superficies aterrazadas que han sido cortadas por la pendiente de la ladera.

Sobre una superficie de rodamiento y sobre la superficie inclinada de la roca se depositan estratos correspondientes a los siglos VIII-VII a.C. (**Protohistoria**), con restos de construcciones y hogares hechos sobre terrazas en la ladera. El material

metálico y la cerámica a torno es de características orientalizantes, junto con piezas fabricadas a mano.

Coincidiendo con un gran escalón que forma la roca base, aparece una gran fosa en la que se encontraron varias puntas de flecha de bronce con señales de haber sido disparadas, lo que hace suponer que se trata de un foso defensivo abierto en un momento posterior al uso de las terrazas como hábitat. Los niveles correspondientes a esta fase han desaparecido con la erosión, por lo que no puede precisarse su cronología. No se documentaron ni restos ibéricos ni romanos *in situ*.



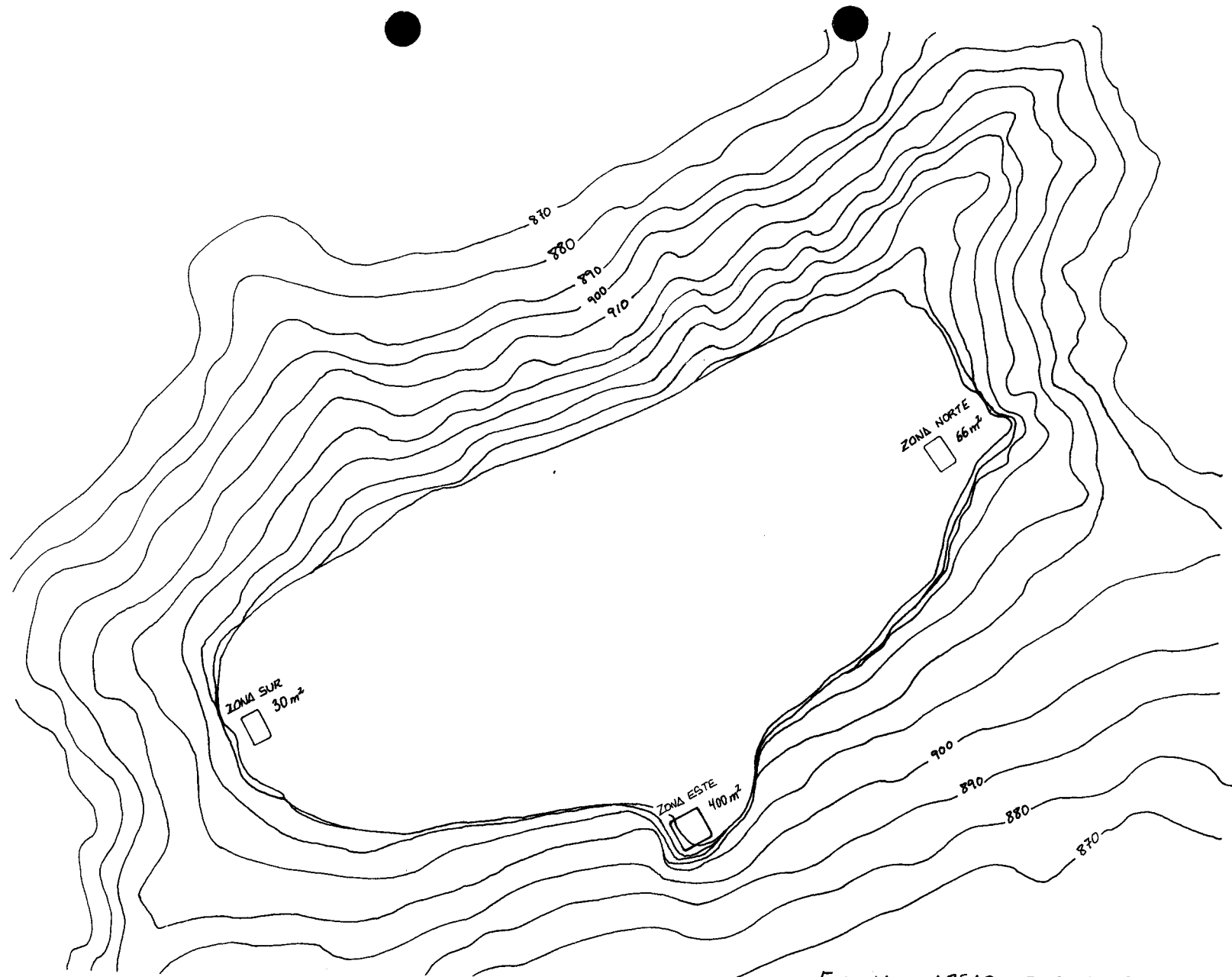


Fig 4.2.1.1: AREAS DE EXCAVACION



4.3 Estudios Paleoecológicos realizados

4.3.1 Estudio antracológico

Según el estudio realizado por M. Oliva Rodríguez (1992), los primeros resultados de los análisis antracológicos indican un dominio del bosque en el que los *Quercus* son predominantes. En el II milenio a.c. (fechas sin calibrar) la encina y coscoja (*Quercus ilex*, *Quercus coccifera*) son los taxones más representados, seguidos por el quejigo (*Quercus faginea*) y quercus de hoja caduca. Estos, hoy día, están asociados al nivel meso-supramediterráneo. También el alcornoque (*Quercus suber*) está representado en este momento. Algunas especies que caracterizan la degradación del bosque están también presentes: el madroño (*Arbutus unedo*), la especie más común en el estado de pre-bosque y, en áreas marginales o reemplazando al alcornoque, la jara (*Cistus sp.*); leguminosas y romero (*Rosmarinus officinalis*). Además, especies termófilas típicas del piso termomediterráneo, como el acebuche (*Olea europaea* var. *silvestris*), el agracejo (maitenus) (*Phillyrea sp.*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*). La vegetación de ribera está representada tan sólo por el sauce (*Salix sp.*).

En este período, la variación termófila del mesomediterráneo asociada a la encina puede ser reconocida en el desarrollo de un bosque mixto de encina y quejigo, este último probablemente ocuparía las tierras con mayor fertilidad, sombra, laderas bajas y puertos, asociados con acebuche y lentisco. Durante este período, la influencia humana en el entorno tuvo que ser muy limitada. Entre el 800-600 a.c., con el desarrollo de una economía agrícola, las mejores tierras fueron desforestadas para el cultivo y el quejigo sufre una merma importante. El resto de las especies mantiene una distribución similar al periodo anterior, aunque se producen cambios: en primer lugar, un aumento de las especies de ribera, como el sauce, el álamo y el fresno; en segundo lugar, la aparición de la higuera y la vid, que a pesar de ser variedades silvestres en la vegetación natural mediterránea, comienzan a ser cultivadas en esta región.

En los siglos IV- V a.c., la vegetación parece continuar la misma dinámica del período anterior. Aparecen el pino (*Pinus halepensis*) y el almendro (*Prunus amygdalus*), el primero, posiblemente, como planta colonizadora relacionada con el clareamiento de la vegetación en ciertas áreas, que pudo ser utilizada como material constructivo. El

almendro, junto con la higuera, está posiblemente relacionado con el inicio de una importante arboricultura. Esta posibilidad, además del cultivo del olivo y la vid, debe ser clarificada en el futuro con un estudio más amplio.

A la luz de los análisis antracológicos, la vegetación de Ronda la Vieja pertenece al nivel mesomediterráneo, con un ombroclima (600-1600 mm de pluviometría anual) subhúmedo a húmedo, claramente diferente del clima entre seco y subhúmedo de la actualidad (600-800 mm.).

Así pues, el estudio, centrado en el análisis de 874 muestras de carbones procedentes de las excavaciones arqueológicas de Ronda la Vieja (Fig. 4.3.1.1), ha dado una lectura con un total de 18 taxones inventariados que indican una degradación progresiva del medio iniciada en la primera mitad del I milenio a.c.. Esta degradación coincide con el importante desarrollo de las comunidades aldeanas de la depresión y el proceso de intensificación productiva con la continua tala del bosque para poner en explotación nuevas tierras y nuevos cultivos como la vid y el olivo. Los ibéricos tenían una forma de explotación del entorno similar a la del período precedente. La introducción de la irrigación en el período romano fué uno de los factores más influyentes en la transformación a gran escala del entorno de Acinipo. Esta primera aproximación al entorno de la Serranía puede encontrar una referencia importante en los estudios de la línea de costa en la zona de la desembocadura del Guadalhorce, puesto que el aporte de sedimentos procedentes de la erosión en la depresión podrían confirmar los inicios del proceso que aquí se apunta como hipótesis, y con las reservas necesarias de una muestra relativamente corta (O. Arteaga, comunicación personal).

Tabla 4.3.1.1: Resultados del estudio antracológico.

CULTURAL SEQUENCE	MIDDLE BRONZE AGE	PROTO-HISTORY	IBERIC
C.14 DATINGS (B.P)	3650 ± 80	2650 ± 90	
NUMBER OF FRAGMENTS OF CHARCOAL STUDIED	349	250	275
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	10 20 30%		
<i>Quercus faginea</i>	10%		
<i>Quercus suber</i>	5		
<i>Quercus caducifolio</i>	10%		
<i>Arbutus unedo</i>	10%		
<i>Cistus sp.</i>	5		
<i>Ficus carica</i>	5		
<i>Fraxinus sp.</i>	5		
Leguminosas	5		
<i>Olea europaea</i>	5		
<i>Pinus halepensis</i>	5		
<i>Phillyrea sp.</i>	5		
<i>Pistacia lentiscus</i>	5		
<i>Pistacia terebinthus</i>	5		
<i>Prunus amygdalus</i>	5		
<i>Salix sp.</i>	5		
VARIOUS OS <i>Quercus sp.</i> OP <i>Quercus paren.</i> P <i>Pistacia sp.</i> PO <i>Populus sp.</i> R <i>Rosmarinus of.</i> V <i>Vitis sp.</i>	OS OP R	OS P PO V	OS P



4.3.2 Estudio de la fauna

J.A. Riquelme, en su memoria de licenciatura (1994), realiza el estudio de un conjunto óseo de 5.985 fragmentos procedentes de la secuencia constructiva correspondiente Bronce Final (Tablas 4.3.2.1 y 4.3.2.2). Establece para Ronda la Vieja en este período una jerarquía, en función de los restos encontrados, que coloca en primer lugar, Ovicápridos, seguidos por los Suidos, Bóvidos, Logomorfos, Cánidos y Cérvidos. Los animales domésticos suponen el 90% del total de restos determinados frente a la fauna salvaje, que representa el 10% restante. De la existencia de estos restos, deduce la implantación de unas técnicas ganaderas que tienen por finalidad el abastecimiento cárnico del poblado, la obtención de productos lácteos y sus derivados, y el control y reemplazo de los rebaños. La variada presencia de distintas especies domésticas formando parte de los rebaños responde a una estrategia de vital importancia, ya que cada animal tiene una dieta alimenticia distinta, con lo cual se aprovechan todas las posibilidades que puede ofrecer el medio natural sin sobreexplotarlo: pastos de montaña, bosques, praderas, etc. En cuanto al bosque situado en las inmediaciones del asentamiento, supone que se dan condiciones de adhesamiento para facilitar la crianza simultánea de ganado vacuno y porcino, principalmente.

Como mencionábamos en el apartado 4.2, el estudio antracológico realizado en el ecosistema donde se encuentra el yacimiento, revela la existencia de una importante cobertura vegetal primigenia compuesta principalmente de encinas, alcornoques y quejigos; y, también, por sauces (bosque galería) en las zonas más bajas y en las orillas de los ríos. No obstante, la acción humana fue transformando el ecosistema, pasando de una degradación poco importante del bosque en la Edad del Bronce a la mayor deforestación que se documenta en época Protohistórica, como consecuencia de la intensificación en la roturación de tierras para la agricultura, que se llevó a cabo en los suelos más profundos. Los importantes encinares que existen en la Edad del Bronce, se esquilman considerablemente en época Protohistórica, apreciándose la disminución de quejigos y alcornoques en beneficio de típicos cultivos mediterráneos como son cereales, olivo y vid.

La desaparición del bosque, unido a la poca representación en cantidad y variedad de restos de fauna salvaje, frente a la mayor presencia de restos de animales domésticos, documentados por Riquelme en su estudio, le llevan a formular la hipótesis de que en Ronda la Vieja, en la Protohistoria, se practicó una economía mixta agrícola y ganadera, en la que predominó la ganadería, ya que por su situación geográfica, como por la escasez de buenas tierras para el cultivo, la agricultura parece que ocupó un lugar secundario.

Merece la pena detenerse, por último, en el cerdo, pues nos parece significativa la importancia del cerdo en la alimentación del poblado, ante la evidencia de que el peso de sus restos óseos encontrados lo sitúan en segundo lugar en número de kilos de carne aportados, tras los Bóvidos y por delante de los Ovicápridos, marcando un significativo contraste con yacimientos de la Edad del Bronce del Sureste Peninsular en los cuales el cerdo se sitúa en general por detrás de Bóvidos y Ovicápridos, (y en algún caso en concreto también de los Équidos), como ocurre en los yacimientos granadinos de El Cerro de la Encina (Monachil, Granada), Cuesta del Negro (Purullena, Granada) y Los Castillejos (Montefrío, Granada).

Aunque algunos autores indican que el cerdo se encuentra en mayor medida en culturas agrícolas que en culturas de predominio ganadero, el alto porcentaje que encontramos en Ronda la Vieja permite deducir una utilización de los bosques de encinas para la alimentación de las piaras de cerdos. Por tanto, si los bosques de encinas mantienen su importancia hasta época ibérica, podemos deducir que fueron conservados con objeto de ser convenientemente explotados para la cría del cerdo, al poder convivir estas formaciones arbóreas con el cultivo extensivo de cereales de secano; y también por las dificultades tecnológicas que plantea su desmantelamiento.

Tabla 4.3.2.1: Número de restos determinados (NRD), número mínimo de individuos (NMI) y peso de las especies animales representadas en el yacimiento pertenecientes al Bronce Final Reciente.

Especie	NRD	%	NMI	%	Peso	%
Caballo	5	0,12	2	1,11	0,180	0,38
Vaca	680	15,70	21	11,67	18,510	44,39
Ovicápridos	1.952	45,08	58	32,22	8,720	20,91
Oveja	93	2,15	12	6,66	1,005	2,41
Cabra	86	1,99	12	6,66	0,735	1,76
Cerdo	1.287	29,72	39	21,67	10,665	25,58
Perro	15	0,35	3	1,67	0,090	0,22
Ciervo	45	1,04	7	3,89	1,555	3,73
Cabra montés	3	0,07	2	1,11	0,036	0,09
Jabalí	4	0,09	2	1,11	0,025	0,06
Conejo	148	3,42	16	8,89	0,169	0,40
Liebre	1	0,02	1	0,56	0,003	0,01
Perdiz	8	0,18	3	1,67	0,007	0,02
Gallina	3	0,07	2	1,11	0,018	0,04
TOTAL	4.330	100,00	180	100,00	41,698	100,00

Tabla 4.3.2.2: Número de restos determinados (NRD) y número mínimo de individuos (NMI) de las especies animales representadas en el interior y el exterior de las viviendas.

Especie	INTERIOR				EXTERIOR			
	NRD	%	NMI	%	NRD	%	NMI	%
Caballo					2	0,04	1	0,60
Vaca	281	23,22	6	13,95	741	16,10	18	10,77
Ovicápridos	475	39,26	12	27,90	1.920	41,72	54	32,34
Oveja	7	0,58	2	4,65	110	2,39	11	6,59
Cabra	40	3,31	5	11,63	134	2,91	14	8,38
Cerdo	375	30,99	10	23,26	1.478	32,12	47	28,14
Perro	9	0,74	2	4,65	55	1,19	5	3,00
Ciervo	6	0,50	3	6,98	39	0,85	3	1,80
Conejo	16	1,32	2	4,65	119	2,59	13	7,78
Liebre	1	0,08	1	2,33	4	0,09	1	0,60
TOTAL	1.210	100,00	43	100,00	4.602	100,00	167	100,00



Capítulo 5. METODOLOGIA



5. METODOLOGIA

5.1 Criterios empleados en la descripción de campo

En un intento de conseguir que las observaciones hechas en campo sean lo más completas y sistemáticas posibles, hemos seleccionado aquellos atributos que consideramos útiles para alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo. No existe el dato puro, pero sí puede conseguirse una exposición lo más objetiva posible del mismo para lo cual nos hemos apoyado en un método de descripción y recogida de muestras ya normalizado como es la "Guía para la descripción de perfiles de suelos" de la FAO. Consideramos que la uniformidad en los métodos y términos empleados permite que el trabajo pueda ser contrastado con el de otros, evitándose, así, el uso de sistemas personales de descripción, muy extendido en Arqueología, que hacen que la comparación entre yacimientos sea prácticamente imposible (Keeley y Macphail, 1981).

Una vez descritos todos aquellos elementos que nos dan una información general sobre el lugar del que procede la muestra (naturaleza arqueológica, número de corte, coordenadas, si se trata de un suelo, el nombre de éste y la clasificación según la "Soil Taxonomy", descripción geológica y geomorfológica del terreno, etc), hemos empleado el siguiente esquema de descripción de perfiles sobre observaciones directas en campo basado en la mencionada guía. Esta descripción incluye todos aquellos datos válidos en los criterios descriptivos de campo utilizados en Edafología, que pueden ser útiles en Arqueología. En un yacimiento arqueológico, el estudio del perfil estratigráfico comprende toda la serie de unidades sedimentarias que lo forman. En lugar de horizontes del suelo se habla de unidad sedimentaria, entendida ésta como un cuerpo tridimensional de carácter homogéneo, reconocida durante la excavación por su COLOR, TEXTURA, y ESTRUCTURA. Estas unidades pueden tener un origen geológico, edafológico y antrópico (Courty *et al.*, 1989).

5.1.1 Color

Se utiliza como criterio diagnóstico para reconocer unidades sedimentarias u horizontes. El color de la matriz de las unidades sedimentarias y de los horizontes individuales se debe describir usando la "Munsell Soils Colors Charts"; pero, si durante la excavación no se dispone de éstas, es posible realizar una valoración aproximada del color y recoger una muestra para una posterior determinación más exacta en el laboratorio. Hay que tener en cuenta las variaciones que éste presenta, por ejemplo, las manchas de color, que pueden ser significativas en relación a la génesis y drenaje del suelo; si hay mezcla de color, el grado de ésta puede relacionarse con variaciones en las condiciones climáticas y con el movimiento del agua del suelo en el perfil (Cornwall, 1958; Keeley y Macphail, 1981).

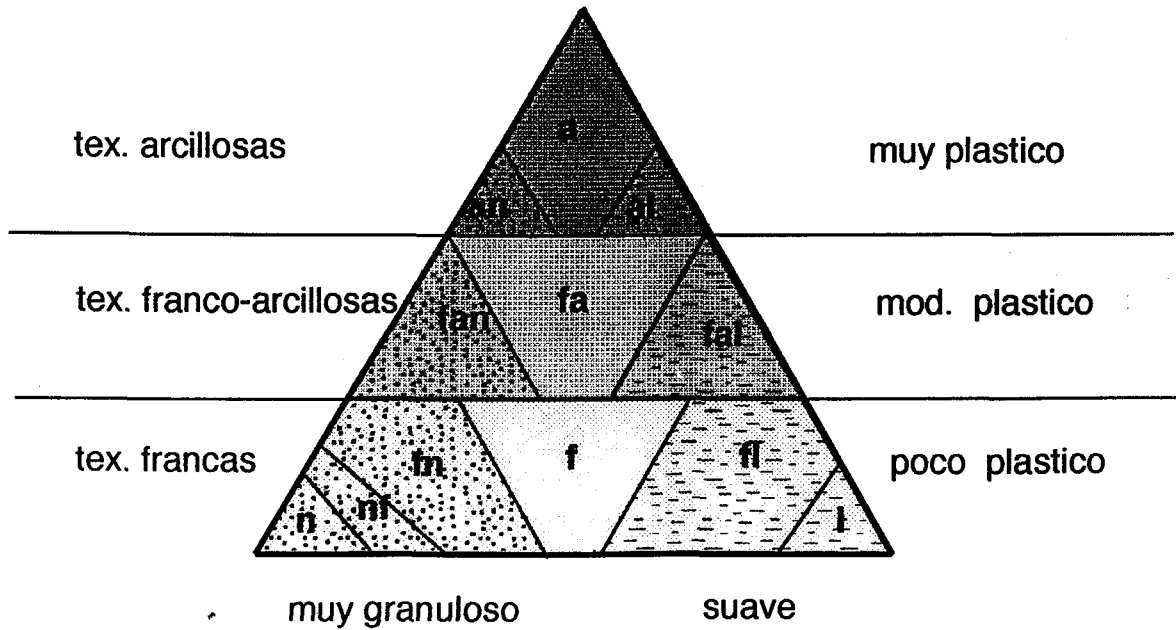
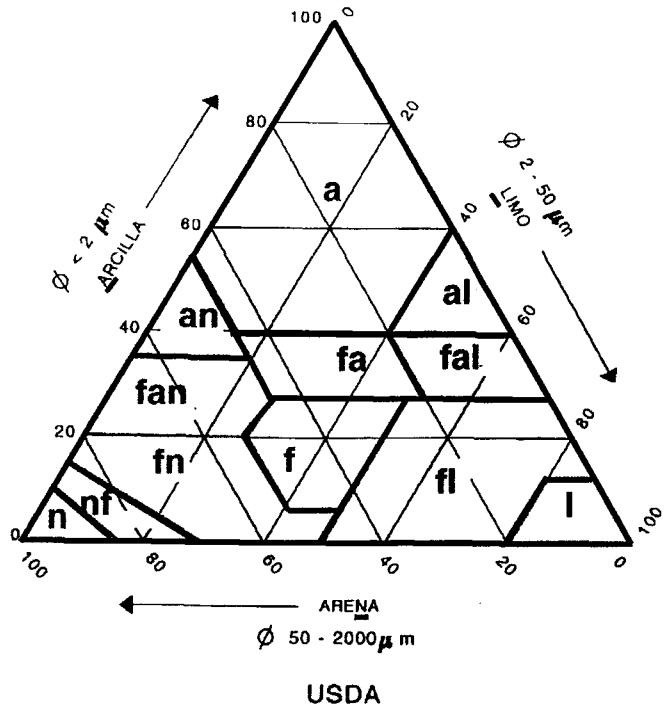
5.1.2 Textura

Se determina por la proporción relativa de partículas de diferente tamaño. Su descripción se hace en términos de la abundancia relativa de las fracciones arena, limo y arcilla. Estas se determinan normalmente en el laboratorio mediante el análisis mecánico, pero es útil hacer una determinación aproximada en el campo utilizando dos propiedades organolépticas o sensoriales fácilmente reconocibles:

- 1) la plasticidad del material, que nos informa sobre el contenido en arcilla, y
- 2) la aspereza, que nos informa sobre el contenido en arena

Hay que resaltar que la textura es una característica primaria y esencial para la identificación y descripción de un material, por lo que es muy conveniente su determinación en campo de la forma más precisa posible. Los conceptos primarios arena, limo y arcilla son insuficientes y su utilización precisa se restringe a unos pocos casos extremos, ya que la mayor parte de los materiales son una mezcla de estos tres componentes. Por este motivo, pasamos a describir de manera detallada la técnica de determinación en campo. El sistema que se describe está basado en el triángulo textural USDA (Fig. 5.1.2.1) del que se hace una simplificación conceptual que permite describir la textura consistentemente y con el grado de detalle que se precise.

Fig. 5.1.2.1 DETERMINACION DE LA TEXTURA EN CAMPO



Plasticidad: una materia es plástica cuando se puede moldear bajo presión y la forma se mantiene de manera permanente. El único componente que imparte plasticidad a una tierra es la arcilla; intentando modelar un poco de material humedecido podemos establecer en principio tres clases texturales:

poco plástico: (no se puede modelar un cilindro fino): sería **franco**;

moderadamente plástico: (se puede modelar un cilindro fino, pero éste se parte al doblarlo): sería **franco arcilloso**

muy plástico: (los cilindros se dejan doblar sin partirse): será **arcilloso**. Usualmente un material empieza a ser muy plástico a partir de un 35% de arcilla.

La segunda propiedad que se puede determinar táctilmente es el contenido en arena: dependiendo de la aspereza que presente, frotando el sedimento entre los dedos, podemos establecer tres clases: muy áspero (muchísima arena), moderadamente áspero (arena moderada), poco áspero (poca arena) o suave (sin arena). Por tanto, cada piso de los anteriormente descritos se subdividen en tres clases texturales:

Franco: **franco arenoso** (muchísima arena), **franco** (arena moderada) y **franco limoso** (poca arena).

Franco arcilloso: **franco arcillo arenoso** (muchísima arena), **franco arcilloso** (arena moderada) y **franco arcillo limoso** (poca arena).

Arcilloso: **arcillo arenoso** (muchísima arena), **arcilloso** (arena moderada) y **arcillo limoso** (poca arena).

Obsérvese que la clase central (arcilloso, franco arcilloso y franco) que tiene unas cantidades de arena moderada lleva el mismo nombre del piso, sin más matizaciones. La textura arcillo limosa representa un caso muy particular, es decir, sería la de un suelo muy plástico pero no excesivamente plástico y sin arena; si el diluyente que rebaja la plasticidad no es la arena tendrá que ser el limo. Con esto se completan 9 clases, quedan aún tres clases que corresponden a las texturas extremas que son: arenoso (arena muy pura), arenoso franco (arena con algo de finos, arena sucia) y limoso (sólo limo, material muy suave al tacto pero no plástico), esta última clase es prácticamente inexistente en suelos.

Las matizaciones que se hacen dentro de suelos arenosos, arenoso franco y franco arenosos se basan en que el comportamiento físico cambia muy rápidamente en el ámbito de los suelos arenosos con la presencia de una pequeña cantidad de materiales finos. Una arena muy pura tiene una capacidad de retención de agua muy escasa y un contenido en nutrientes muy bajo y sería un suelo muy infértil, con graves problemas para la agricultura. La presencia de una pequeña cantidad de partículas finas hacen cambiar rápidamente estas propiedades hacia el lado favorable y representa una gran diferencia en cuanto a cualidades mecánicas y agrícolas.

5.1.3 Estructura

Es la forma en que las partículas primarias -arena, limo y arcilla- se unen entre ellas. Se utilizan 3 atributos para describirla: tipo, grado y clase. El tipo describe la forma o configuración de los agregados. La clase describe el tamaño medio de los agregados y, finalmente, el grado indica la intensidad con que se percibe la agregación (débil, moderada y fuerte). Los tipos y clases más frecuentes se describen a continuación:

laminar: muy fina (1mm), fina (de 1 a 2mm), mediana (de 2 a 5mm), gruesa (de 5 a 10 mm) y muy gruesa (10 mm).

prismática: muy fina (10 mm), fina (de 10 a 20 mm), mediana (de 20 a 50 mm), gruesa (de 50 a 100 mm) y muy gruesa (> 100 mm).

columnar: muy fina (10 mm), fina (de 10 a 20 mm), mediana (de 20 a 50 mm), gruesa (de 50 a 100 mm) y muy gruesa (> 100 mm).

en bloques angulares: muy fina (5 mm), fina (de 5 a 10 mm), mediana (de 10 a 20 mm), gruesa (de 20 a 50 mm) y muy gruesa (> 50 mm).

en bloques subangulares: muy fina (5 mm), fina (de 5 a 10 mm), mediana (de 10 a 20 mm), gruesa (de 20 a 50 mm) y muy gruesa (> 50 mm).

granular: muy fina (1 mm), fina (de 1 a 2 mm), mediana (de 2 a 5 mm), gruesa (de 5 a 10 mm) y muy gruesa (> 10 mm).

migajosa: muy fina (1 mm), fina (de 1 a 2 mm), mediana (de 2 a 5 mm).

5.1.4 Consistencia

Expresa las características mecánicas del suelo cuando se le manipula. Depende del estado de humedad y se distinguen las siguientes clases:

En húmedo

suelto: sin coherencia

friable: el material se desmenuza fácilmente bajo presión entre los dedos.

firme: el material se desmenuza bajo una presión fuerte.

extremadamente firme: no puede desmenuzarse bajo fuerte presión con los dedos.

En mojado

no plástico: no se puede formar un cordón

poco plástico: se forma un cordón pero la masa se deforma fácilmente

moderadamente plástico: se forma un cordón y se requiere moderada presión para deformarlo

muy plástico: se forma un cordón y se requiere mucha presión para deformarlo

En seco

suelto: sin coherencia

blando: se deshace en polvo bajo ligera presión

ligeramente duro: se rompe fácilmente entre los dedos

duro: se puede romper en la mano pero no entre los dedos

extremadamente duro: no se puede romper en la mano

5.1.5 Límites

Indican la transición entre una unidad y otra, así como un cambio en los elementos deposicionales, postdeposicionales o en el tipo de actividad cuando se trata de unidades antropogénicas (Courty *et al.* 1989). Es muy importante sobre todo para distinguir procesos de tipo sedimentario y procesos edafológicos: Las capas sedimentarias presentan límites bruscos, mientras que las capas de origen edáfico (horizontes) presentan por lo general límites graduales.

5.1.6 Porosidad

Con una lente manual, directamente sobre el terreno, pueden observarse los poros macroscópicos, e indicar su abundancia y su morfología. Micro: menores de 0,075 mm; muy finos: de 0,075 a 1 mm; finos: de 1 a 2 mm; medianos de 2 a 5 mm y gruesos: mayores de 5 mm.

Las descripciones van acompañadas de dibujos de las secciones y planos realizados con todo detalle. La finalidad fundamental de este método descriptivo utilizando términos aceptados por la Edafología, es ofrecer información que permita la comprensión de las características del sedimento. En Arqueología pueden resultar válidos los criterios descriptivos de campo utilizados en Edafología, añadiendo las modificaciones necesarias para el tema arqueológico. Para la Edafología, los restos de actividad humana sobre el terreno no son más que una característica dentro de la descripción general de perfiles de suelo en un lugar determinado, mientras que para la Arqueología éste es el elemento más importante a tener en cuenta, ya que en un yacimiento arqueológico el principal factor de actuación sobre el terreno es el humano.

5.2 Recogida de muestras

El muestreo debería ser realizado en función de la problemática arqueológica que presente el yacimiento en estudio, y de las técnicas analíticas que vayan a ser aplicadas. En el caso que nos ocupa, la recogida de muestras ha sido llevada a cabo durante los trabajos de excavación mediante la técnica de muestreo de volumen. Este ha sido realizado en sentido ascendente: desde el estrato más profundo hacia el superficial, para evitar contaminación. También se ha realizado en extensión dentro del mismo estrato en aquellos casos en los que se ha considerado necesario. Se ha procedido, además, a un examen y muestreo de materiales en aquellos perfiles, en exposiciones naturales o cortes de carreteras situados en los alrededores del yacimiento, que hemos considerado significativos y que podrían ayudar a resolver algunos problemas interpretativos. Cualquier interpretación que se haga carecería de significado si no se compara con su contexto.

5.3 Técnicas de estudio y análisis en el laboratorio

Para conseguir una caracterización más precisa de los constituyentes por sus diferentes atributos (color, textura, mineralogía, composición química, etc.), hemos realizado las siguientes determinaciones:

5.3.1 Determinación del color

Ya que se utiliza como criterio diagnóstico para reconocer unidades sedimentarias u horizontes de suelo, y como primera guía para la estratificación de un yacimiento, resulta fundamental realizar descripciones exactas y uniformes del color de los depósitos. Para ello hemos utilizado las Tablas de Color de Munsell en las cuales se especifican tres variables: matiz (hue), el color básico; valor (value) oscuridad o claridad; y saturación (chroma), el grado en el cual se aparta del gris neutro. Es más fiable su determinación en el laboratorio ya que se necesita una luz indirecta, pero natural, para percibir adecuadamente las diferencias de color.

5.3.2 Análisis Granulométrico

Se realiza sobre la tierra fina (< 2 mm) obtenida por tamizado, y consiste en la determinación de la distribución del tamaño de partículas del sedimento. Aparte de su valor descriptivo, el análisis granulométrico permite hacer inferencias sobre ciertos atributos químicos y físicos del suelo y sobre la dinámica de deposición de los sedimentos. Representa, pues, un paso inicial en la caracterización de los depósitos, pero los resultados deben ser interpretados con ayuda de otros análisis.

En el caso de la tierra fina hemos empleado la escala USDA, que da origen a la definición de doce clases texturales estimables de manera consistente en el campo y es la más utilizada debido a su amplia aceptación en el campo de las Ciencias del Suelo.

Las fracciones estudiadas son:

Arena – de 2 mm a 0,05 mm.

Limo – de 0,05 mm a 0,002 mm.

Arcilla – < de 0,002 mm.

Reactivos

- Peróxido de hidrógeno (H_2O_2), 30-35 %.
- Solución dispersante : Disolver 35,7 g de hexametáfosfato sódico y 7,94 g de carbonato sódico en 1 l de agua.

Procedimiento

Se pesan 20 g de tierra previamente tamizada ($< 2mm$), se le añaden 100 ml de agua y se coloca sobre una placa calefactora regulada de 80 a 90 °C. Se procede a destruir la materia orgánica añadiendo un oxidante energético (peróxido de hidrógeno) en fracciones de 20 ml cada 30 min hasta que deje de formarse espuma. Después se lava la muestra por diálisis con el fin de eliminar sales solubles, para lo cual la muestra se coloca en una bolsa de papel de celofán y se sumerge en agua durante unas horas. Finalmente, se pasa todo el sedimento a una botella de 1 l mediante un embudo y agua. La botella deberá quedar con unos 500 ml de líquido.

Para dispersar las partículas minerales, se añade a cada botella 20 ml de dispersante (hexametáfosfato sódico) y se agita durante 8 h en un agitador de volteo. Una vez agitadas las botellas se dejan en reposo para ver si la dispersión es completa; en caso contrario se añaden otros 20 ml de dispersante y se vuelve a agitar.

El suelo o sedimento, una vez dispersado, se pasa mediante un embudo a una probeta de 1 l; para separar las arenas se interpone un tamiz de 50 μ en la parte superior del embudo. Después se enrasa la probeta con agua.

El rechazo del tamiz se recoge en una cápsula de porcelana previamente tarada y se seca en estufa a 105 °C. Finalmente, se deja enfriar en desecador y se pesa. La diferencia de peso entre la cápsula llena y la tara nos dará el contenido en arena total.

$$\text{Arena total} = \text{peso de la cápsula con residuo} - \text{peso de la cápsula vacía.}$$

A continuación se tamiza en seco utilizando una batería de tamices cuyos rechazos nos darán las siguientes fracciones:

Metodología

- A5: Arena muy gruesa – de 2 mm a 1 mm.
- A4: Arena gruesa – de 1 mm a 0,5 mm.
- A3: Arena media – de 0,5 mm a 0,25 mm.
- A2: Arena fina – de 0,25 mm a 0,1 mm.
- A1: Arena muy fina – de 0,1 mm a 0,05 mm.
- A0: Limo residual <0,05

El peso de cada fracción se obtiene sustrayendo la tara al peso de los tamices con el rechazo y se expresa como porcentaje del suelo total.

Las fracciones más finas (limo + arcilla) quedan en la probeta de 1000 ml. Esta se agita por volteo durante un minuto y se obtiene la fracción < 50 μ (R50) tomando una muestra a 20 cm de profundidad con la pipeta de Robinson inmediatamente después de la agitación. La fracción < 2 μ (R2) se obtiene pipeteando a las 8 h, a 10 cm de profundidad (a 25 °C). Dichas fracciones se recogen en cápsulas taradas, se secan en estufa a 105 °C y tras enfriarlas en desecador, se pesan (R50 y R2).

Se prepara un blanco que lleva sólo dispersante y se somete al mismo procedimiento para calcular la corrección correspondiente (B).

Los cálculos se efectúan de la siguiente manera:

$$\text{Arena total} = A5 + A4 + A3 + A2 + A1$$

$$\text{Finos} = (R50-B) \cdot 1000 / \text{volumen de la pipeta (20 ml)}$$

Peso de suelo (sin materia orgánica, humedad ni sales solubles) = finos + arena total

$$\text{Arena muy gruesa \%} = A5 / \text{peso de suelo} \cdot 100$$

$$\text{Arena gruesa \%} = A4 / \text{peso de suelo} \cdot 100$$

$$\text{Arena media \%} = A3 / \text{peso de suelo} \cdot 100$$

$$\text{Arena fina \%} = A2 / \text{peso de suelo} \cdot 100$$

$$\text{Arena muy fina \%} = A1 / \text{peso de suelo} \cdot 100$$

$$\text{Limo residual \% (del tamizado en seco)} = A0 / \text{peso suelo} \cdot 100$$

Limo % = limo residual + (R50-R2)*1000/volumen de la pipeta/peso de suelo*100

Arcilla % = (R2-B)*1000/volumen de la pipeta/peso de suelo*100

Como resultado, se obtiene el porcentaje de arena, limo y arcilla, y mediante el triángulo de texturas podremos determinar la correspondiente clase textural.

5.3.3 Densidad

Representa el peso por unidad de volumen del suelo y, por lo tanto, da una indicación sobre la cantidad de espacio poroso presente en la muestra. Se utiliza para interpretar comportamientos físicos del suelo, tales como la capacidad de contracción y dilatación; la presencia de raíces, por ejemplo, decrece la densidad de volumen. Es importante también para transformar los valores gravimétricos en volumétricos. La densidad aparente es un parámetro físico simple que informa sobre el grado de edafización. Conforme el material originario se transforma en suelo, la densidad aparente disminuye debido al desarrollo progresivo de la estructura.

Para determinar la densidad de la muestra (Soil Conservation Service, 1972, Método 4A1), los bloques de tierra se pesan (p), se impermeabilizan sumergiéndolos en resina SARAN disuelta en etil-metil cetona (1:5) y se determina su volumen por pesada sumergida en agua (ps). El volumen será: $v = p - ps$. A continuación, el bloque se rompe y se deshace en agua para extraer y pesar las gravas (pg). El volumen de las gravas se calcula suponiendo que estas tienen una densidad de 2,65: $vg = pg / 2,65$. Con esos datos se calcula la densidad aparente de la tierra fina (DA_{tf}) como sigue:

DA_{tf} = peso de la tierra fina/ volumen de la tierra fina, por tanto,

DA_{tf} = (peso de suelo - peso de gravas)/ (volumen de suelo - volumen de gravas); es decir,

$$DA_{tf} = (p - pg) / (v - vg)$$

La película de SARAN es lo suficientemente fina como para que la corrección de peso y volumen sea despreciable.

5.3.4 Análisis Mineralógico

La mineralogía de arcillas es un análisis clásico en la ciencia del suelo porque las partículas finas juegan un importante papel en el proceso de formación del suelo, ya que son producto de neoformación y reflejan clima y grado de confinación del medio. Las características táctiles de la tierra (plasticidad, adherencia) dependen en gran medida de la composición mineralógica de las arcillas.

Este análisis se llevó a cabo en fracciones menores de 2 μ por difracción de Rayos X, (Difractómetro de R-X. Philips PW 17-30 con discriminador de altura de impulsos y monocromador de grafito) identificándose cualitativa y semicuantitativamente las fases minerales cristalinas presentes en el sedimento, mediante la lectura e interpretación de los diagramas según las tablas de espaciados e intensidades de Brown (Brown, 1980).

5.3.5 Materia Orgánica

La materia orgánica (MO) del suelo está formada por compuestos de carbono y nitrógeno, incluye restos descompuestos de tejidos vegetales y residuos de animales muertos y materiales orgánicos de origen biológico aportados por la actividad humana (estiércol, restos de cosechas, basura) (Porta, 1996). El contenido en MO es indicativo para determinar la posible existencia de niveles orgánicos de paleosuelos así como para determinar la influencia del hábitat humano en cada nivel (Balbé *et al.*, 1984).

Se siguió el método de la Comisión de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología (1973), basado en el de de Walkley y Black (1934) y modificado por E. Barahona.

La materia orgánica se oxida en húmedo, tratando la muestra con dicromato potásico en medio fuertemente ácido, y el dicromato sobrante se valora, posteriormente, con sal de Mohr. El cálculo de los resultados del análisis nos dará el porcentaje de carbono orgánico contenido en la muestra.

Reactivos

- Dicromato potásico 1N: Se pesan 49,0400 g de dicromato potásico seco en estufa a 105 °C y se lleva a 1 l con agua destilada.
- Solución de ácido N-Fenilantranílico : Pesar 0,2 g y disolver en 100 ml de solución de carbonato sódico al 0,2 %.
- Sulfato ferroso-amónico (Sal de Mohr) 0,5 N: Pesar 200 g de sulfato ferroso amónico hexahidrato y disolver en 800 ml de agua que contengan 20 ml de ácido sulfúrico concentrado. Llevar a 1 l.

Procedimiento:

Se muele finamente el sedimento y, según indica Kononova (1982), dependiendo de la materia orgánica estimada se pesa:

1,0 g para 1-2 % M.O.

0,5 g para 2-4 % M.O.

0,25 gr para > 4 % M.O.

Una vez pesada la muestra, se introduce en un matraz erlenmeyer de 250 ml de capacidad y se agregan 5 ml de dicromato potásico 1N. Se agita para que la muestra quede bien empapada por la solución y se añaden 10 ml de ácido sulfúrico concentrado agitando suavemente durante 30 s. Una vez hecho esto, se deja 30 min en reposo sobre placa de asbesto. Después se agregan 100 ml de agua destilada y se deja enfriar a temperatura ambiente. Se agregan de 4 a 5 gotas de indicador (ácido N-Fenilantranílico) y se valora el dicromato no reducido con la solución de sal de Mohr. Al principio el color es marrón, pasa a violeta rojizo y experimenta un cambio brusco a verde claro en el punto final.

Después de cada tanda de muestras se efectúa una valoración de un blanco en el que se añaden todos los reactivos excepto la muestra de suelo.

Cálculos:

$$\% \text{ Carbono} = N \cdot D(1 - V/B) \cdot 0,39 / S$$

Metodología

donde

N = normalidad del dicromato potásico

D = volumen (ml) de dicromato potásico añadido

S = peso de suelo seco a 105 °C (g)

V = ml de sal de Mohr gastados en la valoración de la muestra

B = ml de sal de Mohr consumidos en la valoración del blanco

Para calcular el porcentaje de materia orgánica se multiplica por el factor 1,72 (Bemmelen, 1888).

5.3.6 Fraccionamiento de Materia Orgánica: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas

El contenido en materia orgánica es un factor importante en la caracterización de los suelos y sedimentos, pero la información que ofrece no es suficiente para efectuar una discriminación de materiales distintos ya que es demasiado genérica. La acumulación de materia orgánica depende de multitud de circunstancias, unas pertinentes al suelo (características internas tales como mineralogía, pH, grado de drenaje) y otras externas a él (características climáticas, composición de la materia vegetal).

La composición del humus no es fija, pero depende en parte de los factores citados anteriormente y se acostumbra a fraccionarlo en una serie de componentes: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Estos son mezclas de compuestos químicos policondensados que se diferencian por su comportamiento ante diferentes reactivos. No existe una separación neta entre ellos y la proporción en que aparecen varía según el protocolo de extracción, es decir, que se trata de fracciones operacionalmente definidas. Sin embargo, las propiedades y características de estas fracciones son suficientemente coherentes como para ser útiles en la caracterización de la materia orgánica.

Los ácidos fúlvicos son extraíbles con reactivos alcalinos pero no precipitan en medio ácido después de su extracción. Su tamaño molecular es inferior a 2000. Tienen abundancia en grupos carboxílicos y son por tanto ácidos relativamente fuertes.

Los ácidos húmicos son solubles en soluciones alcalinas, y precipitan con ácido formando flóculos de color pardo (su color va del pardo al negro). Su tamaño molecular es superior al de los ácidos fúlvicos. Están formados por macromoléculas complejas unidas a aminoácidos, péptidos, aminoazúcares, ácidos alifáticos y otros constituyentes orgánicos. Contienen más carbono y menos hidrógeno y oxígeno que los ácidos fúlvicos, es decir, tienen un carácter más aromático y menos oxidado. Contienen menos grupos carboxílicos que los ácidos fúlvicos.

Las huminas no son extraíbles con soluciones alcalinas. Comprenden tanto a la materia orgánica poco humificada, como a formas de materia orgánica muy evolucionada en la que la polimerización de grupos aromáticos produce un descenso de solubilidad frente a los reactivos de extracción.

Procedimiento

El método utilizado para el fraccionamiento de la materia orgánica fue el de Kononova-Belchikova (1982). A continuación se hace una descripción resumida del mismo:

En una alícuota de suelo se determina el C total (CT) por oxidación en húmedo con dicromato potásico.

Otra alícuota de 5 g de suelo se macera en un matraz cerrado al aire durante 16 horas con 100 ml de una solución 0,1 M en pirofosfato sódico y 0,1 N en hidróxido sódico (pH aprox. 13) y a continuación se filtra. Del filtrado se toma una alícuota (2 ml para extractos de color muy oscuro y 15 ml para los de color claro), se neutraliza añadiendo ácido sulfúrico, gota a gota, hasta que la solución se vuelva ligeramente turbia; se lleva a sequedad en baño de maría y a continuación se determina el carbono total extraíble (CTE) por oxidación en húmedo.

Otra alícuota del filtrado (entre 25 y 50 ml) se pasa a un vaso de precipitados y se coagulan los ácidos húmicos añadiendo ácido sulfúrico, gota a gota (peso específico 1,84) hasta que aparece el precipitado (pH 2-3). Para ello se gastan aproximadamente 0,2 a 0,5 ml del ácido. Se agita y se calienta durante unos 30 min a 80 °C. Después se

deja en reposo a temperatura ambiente durante una noche con el fin de conseguir una precipitación completa del gel de ácidos húmicos.

El gel se filtra a través de un filtro tupido, y el precipitado se lava varias veces con solución fría de ácido sulfúrico 0,05 N hasta obtener un filtrado incoloro. El embudo junto con el filtro y el precipitado de ácidos húmicos se inserta en un matraz aforado de 25 a 100 ml (según el volumen de precipitado) y se procede a la disolución del precipitado con una solución caliente de hidróxido sódico 0,05 N. El lavado del filtro se prosigue hasta disolución completa del gel de ácidos húmicos, lo que se conoce por la falta de color en el filtrado. El matraz se deja enfriar hasta temperatura ambiente y se enrasa con agua destilada. Con una pipeta se toma una alícuota de 5 a 20 ml (según intensidad del color) y en ella se determina el carbono de los ácidos húmicos (CAH) por oxidación en húmedo siguiendo los detalles operativos que se han dado mas arriba para el CTE. Tanto el CAH como el CTE se calculan como porcentaje del peso de suelo, pero también se acostumbra a calcularlos como porcentaje del contenido total de carbono orgánico en el suelo de partida.

La cantidad de carbono en los ácidos fúlvicos (las sustancias orgánicas que quedan en la solución ácida después de precipitar los ácidos húmicos) se determina indirectamente por la diferencia entre el carbono total en el extracto (CTE) y el carbono contenido en los ácidos húmicos (CAH).

Igualmente, el carbono de las huminas se determina por la diferencia entre el carbono total del suelo (CT) y el carbono total extraíble (CTE).

5.3.7 Carbonato cálcico equivalente (Método manométrico)

La determinación de carbonatos por vía química permite conocer la cantidad total de los mismos presentes en la muestra, es decir, no sólo el carbonato cálcico que se corresponde con la fase mineral calcita, sino también el carbonato magnésico que está en relación con la presencia de dolomita. Determinar los procesos de carbonatación y descalcificación que son interpretados según los casos y el contexto dado. Debido a que éstos son una fase moderadamente soluble, los horizontes de acumulación son un

buen índice de la actividad climática. La descarbonatación de los estratos indica una posible edafización.

Esta determinación es de especial interés en el estudio de suelos porque permite identificar el movimiento sufrido por los carbonatos a lo largo del mismo, y conocer su origen, en relación con el conjunto de la estratigrafía. Al mismo tiempo, tiene interés para contrastar la cantidad de carbonatos que se detecta por difracción de Rayos X, así los carbonatos pueden utilizarse como un patrón interno en la cuantificación del resto de los componentes. El método manométrico que se describe a continuación (Grupo de trabajo de Métodos Analíticos, 1984) es muy adecuado para el análisis de grandes series de muestras.

Reactivos

- Acido clorhídrico 1:1 (v/v). Se mezclan agua y HCl a partes iguales (en volumen) y se deja enfriar la disolución antes de utilizarla.

Procedimiento

La muestra molida (1 g) se introduce en un recipiente de vidrio de pared gruesa con 250 ml de capacidad. Se introduce dentro del recipiente un vial de polietileno con 10 ml de ácido clorhídrico 1:1 cuidando de que el ácido no salpique sobre la muestra prematuramente. El recipiente se cierra herméticamente con un tapón provisto de una válvula de silicona blanda. A continuación, se inclina el recipiente para que el ácido contenido en el vial se vierta sobre el sedimento. Transcurridas unas horas se mide el incremento de la presión del recipiente mediante un manómetro de mercurio y otro de agua, utilizándose uno u otro en función de la mayor o menor concentración de carbonatos presentes en la muestra analizada. Los manómetros van provistos de una aguja hipodérmica que se pincha en la válvula de silicona de los recipientes de reacción para realizar la medida de presión.

La presión desarrollada después del ataque se relaciona linealmente con el contenido de carbonato en la muestra. Para calcular el contenido en carbonatos, se efectúa un ataque paralelo en otro recipiente que contiene una cantidad conocida de carbonato cálcico

Metodología

(0,7 g de CO₃Ca seco a 105 °C) y en otro vacío que se utiliza como blanco. El blanco servirá para corregir el efecto de los cambios de temperatura ambiente y presión atmosférica. Los recipientes de reacción deben de tener todos la misma capacidad.

Cálculos

Para calcular el tanto por ciento de carbonatos que tiene la muestra:

$$\% \text{CO}_3\text{Ca total} = ((M - B) * C) / ((P - B) * G) * 100$$

M = lectura de presión de la muestra.

B = lectura de presión del blanco.

C = peso de carbonato cálcico en el patrón.

P = lectura de presión del patrón.

G = peso de la muestra.

5.3.8 pH (en agua 1:10)

Mide la alcalinidad o acidez del suelo, su valor puede variar en un perfil estratigráfico. Es fundamental para definir el tipo de suelo ya que permite estimar el grado de lixiviación sufrido y contribuye a detectar la presencia de algunos componentes químicos (álcalis ligados a cenizas, etc.).

El pH del medio puede influir en la preservación o deterioro de los restos arqueológicos. Un pH bajo incrementa el potencial para la preservación del polen, sin embargo, no es favorable para la conservación de huesos y moluscos. Además, el pH condiciona la movilidad de los elementos en el medio sedimentario, y su conocimiento puede ayudar a entender la naturaleza de los cambios postdeposicionales.

Procedimiento

Se pesan 2 g de muestra molida. Se añaden 20 ml de agua destilada y se agita durante 10 segundos. Se deja una hora en reposo y a continuación se mide el pH introduciendo un electrodo combinado de vidrio y calomelanos en la suspensión. El pHmetro debe calibrarse previamente con soluciones tampón de pH conocido.

5.3.9 Fósforo

El fósforo es un elemento clave para una lectura funcional de los espacios. La ocupación humana produce pautas detectables de acumulación de fósforo por adición de desperdicios, basuras, restos vegetales de uso doméstico y excrementos. A diferencia de otros elementos, el fósforo es muy inmóvil en el seno de suelos y sedimentos debido a que forma fosfatos de Fe y Al (vivianita y strengita) a pH ácidos, y fosfato tricálcico (apatito) a pH alcalino. Estos compuestos son muy insolubles y, por esta razón, el fósforo es un elemento poco sensible a cambios postdeposicionales.

La determinación de fósforo, como indicador de la actividad humana, puede ser muy útil en prospecciones arqueológicas para localizar yacimientos no visibles en un estudio de superficie, y para determinar sus límites. También se desarrolla el estudio de fosfatos sobre todo en los alrededores de los asentamientos, en áreas que pueden haber sido afectadas por varios tipos de actividad humana. Sin embargo, resulta difícil discriminar el origen del fósforo mediante el análisis químico. Desde un punto de vista arqueológico no tiene interés la determinación de formas asimilables de fósforo, práctica habitual en suelos. El fósforo total tiene más interés, ya que incluye las fases formadas por acumulación antrópica, pero su determinación es complicada desde un punto de vista operativo. La determinación de fosfatos de Fe, Al y Ca, que incluyen las fases de acumulación antrópica, pueden determinarse por extracción con ácidos tales como el HCl 1N que extraen casi la totalidad del P, con excepción de las formas altamente insolubles (P pseudototal). Estas últimas generalmente reflejan el contexto geoquímico de los materiales de la zona, pero tienen escaso interés desde el punto de vista que nos ocupa.

El procedimiento de análisis que se describe a continuación es muy adecuado para trabajos arqueológicos en los que es necesario estudiar series muy numerosas de muestras, ya que es operativamente muy simple. Está basado en el procedimiento descrito por Burrus (1984) y la colorimetría se efectúa siguiendo el procedimiento de Murphy y Riley (1962) modificado por Watanabe y Olsen (1964):

Metodología

Reactivos

- Acido clorhídrico 3,5: Verter 292 ml de HCl concentrado en un matraz aforado de 1 l y enrasar con agua destilada.
- Reactivo colorimétrico A: Disolver 12 g de molibdato amónico en 250 ml de agua y 0,2908 g de tartrato de antimonio y potasio en 100 ml de agua. Se prepara 1 l de ácido sulfúrico 5N (148 ml de H₂SO₄ concentrado para 1 l). Se mezclan las 3 soluciones y se lleva el volumen final a 2 l con agua destilada. Esta solución es estable durante largo tiempo si se guarda en frascos de vidrio de color topacio.
- Reactivo colorimétrico B: Pesar 0,528 g de ácido ascórbico y disolver en 100 ml del reactivo colorimétrico A. Este reactivo es muy inestable. Debe utilizarse recién preparado y gastarse en el día.
- Hidróxido sódico 0,135 N: Llevar 135 ml de NaOH 1N a 1 l. La cantidad de NaOH que contiene esta solución es la necesaria para que 5 ml de ella neutralicen a 0,2 ml de HCl 3,5 N hasta pH aproximadamente 5.
- Solución patrón de fósforo de 1000 mg/litro (P1000). Pesar 4,3924 g de KH₂PO₄ y llevar a 1 l con agua destilada.
- Solución patrón de fósforo de 25 mg/litro (P25). Se pipetea 2,5 ml de solución P1000, se vierte en un matraz aforado de 100 ml y se enrasa con HCl 3,5 N

Procedimiento

200 mg de muestra finamente molida se introducen en un crisol y se calcinan a 550 °C durante 1h. La muestra calcinada se vierte en un bote de 50 ml que pueda cerrarse herméticamente y se añaden 20 ml de ácido clorhídrico 3,5 M con pipeta automática. Se agita durante 16 horas en un agitador de volteo, tras lo cual se dejará reposar hasta que el suelo sedimente y la solución sobrenadante quede clara.

Se toman 0,2 ml de la solución sobrenadante y se vierten en un tubo de ensayo de 10 ml. Se añaden 5 ml de solución de hidróxido sódico 0,135 N y 1 ml de reactivo colorimétrico B. Transcurridos 15 min, se mide la absorbancia (abs) a 882 nm. El color azul desarrollado es estable durante 24 horas. En cada serie se prepara un patrón de 0,005 mg de P y un blanco pipeteando respectivamente 0,2 ml de solución de fósforo de 25 mg /litro (P25) y 0,2 ml de HCl 3,5 N a los que se añade el resto de los reactivos.

Si la absorbancia de alguna muestra rebasa a la del patrón de 0,005 mg P, se procede a diluirla con HCl 3,5 N.

Dilución 1 = sin diluir

Dilución 2 = 1 volumen de muestra + 1 volumen de HCl, etc...

Cálculos:

$P(\text{ mg/kg}) = \text{abs problema} / \text{abs patrón} * 5 * \text{dilución} / 0,2 * 20 / \text{peso de muestra.}$

5.3.10 Estudio óptico

Lupa binocular

Se ha efectuado con una lupa binocular ZEISS 475084-9901 con oculares de 10 x 25 y objetivos de 2 y 6,3 aumentos. Se realizó sobre la fracción arena obtenida del análisis mecánico con la finalidad de:

- 1- Identificar los foraminíferos tanto en el material sedimentario como en el sustrato geológico muestreado.
- 2- Estudiar la forma y superficie de los granos de cuarzo para intentar determinar el tipo de área fuente de la que procede el sedimento, teniendo en cuenta que acciones de poca intensidad no dejan rastro en el aspecto de los cuarzos.

La forma de los granos ha sido descrita siguiendo la clasificación propuesta por Shepard (1963). En cuanto a las connotaciones que se pueden obtener de la forma y aspecto de la superficie de los granos, A. Cailleux (1942) propone que :

Metodología

- los redondeados mates, se forman por choques en el aire entre granos por efecto del viento (erosión eólica).
- los romos brillantes, por el transporte en el agua.
- los no desgastados, por haber sufrido efectos de la gelifracción o haber sido escasamente transportados.

Estos criterios no son siempre aplicables a los sedimentos de un yacimiento arqueológico, ya que el fenómeno de transporte puede haber ocurrido en tiempos geológicos pretéritos. Sin embargo, el aspecto de los granos es un criterio de caracterización que puede ayudar a la identificación del área fuente de la que proceden los sedimentos arqueológicos.

Microscopio de luz polarizada

Estudio de fitolitos

Se ha efectuado con microscopio ZEISS (ULTRAPHOT II POL.). Se realiza sobre la fracción limo (2-50 μ); para separar esta fracción se procede a dispersar una suspensión de muestra por agitación durante 16 h en presencia de hexametáfosfato sódico. Las arenas se separan por tamizado de la suspensión a través de un tamiz de 50 μ de luz de malla. El limo se separa de la arcilla por sedimentación. La suspensión se pasa a vasos de precipitado de 1 l y se deja en reposo el tiempo suficiente para que la fracción limo se deposite en el fondo (aproximadamente 8 h en una columna de 10 cm de altura) y la arcilla se separa por decantación.

El proceso se repite hasta que el líquido sobrenadante salga claro. El limo residual se seca en estufa a 50°C. Los fitolitos se enriquecen por flotación en una mezcla bromoformo-etanol con un peso específico de 2,35.

5.3.11 Espectroscopía Infrarroja (IR)

Los espectros infrarrojos se obtienen a partir de pastillas de 200 mg de KBr que contienen 2 mg de ácidos húmicos desecados en estufa a 60° C durante una noche para eliminar el agua.

Los espectros son adquiridos digitalmente en el rango $4000-400\text{ cm}^{-1}$ (infrarrojo medio) en un espectrofotómetro Perkin-Elmer 683, siendo posteriormente sometidos a diferentes tratamientos digitales para eliminar el ruido de estos espectros mediante la aplicación del algoritmo de promedios móviles. La sustracción de espectros de IR permite apreciar los cambios en las intensidades de las distintas bandas. A su vez, los espectros de resolución mejorada (aumentada) se obtienen sustrayendo del espectro original un múltiplo positivo de la segunda derivada, de gran utilidad en el caso de espectros de mezclas complejas de polímeros.

5.3.12 Elaboración de microperfiles

La reconstrucción visual de un perfil a partir de la descripción morfológica no resulta fácil por lo que una imagen visual global como la que ofrece un microperfil es de gran ayuda para establecer una primera correlación que debe confirmarse posteriormente por un cotejo detenido de las descripciones. Una reproducción a escala del perfil tomando muestras de cada horizonte nos permitirá, posteriormente en el laboratorio, reconstruir junto con los datos de tipo analítico las características del mismo.

Se toman como plantilla los dibujos realizados a escala de la secuencia estratigráfica en el lugar de recogida de muestras, se forra con una lámina delgada de polietileno o de cloruro de polivinilo sobre la cual, utilizando látex vinílico como medio aglomerante y guiándose por la plantilla subyacente, se procede a recubrir con una capa algo espesa de látex el hueco correspondiente al primer nivel estratigráfico cuidando de detallar las dimensiones y formas de los límites de cada uno de ellos.

A continuación se vierte sobre el látex fresco una capa abundante de tierra fina procedente del nivel u horizonte en cuestión, se presiona la tierra sobre el látex y se deja emparar unos segundos, el excedente de tierra se elimina quedando adherida una capa de aproximadamente 1mm de espesor. Se puede proceder entonces de la misma manera a rellenar los estratos siguientes hasta completar el perfil (Barahona, 1975). Han sido reproducidos mediante esta técnica de reconstrucción varias de las series estratigráficas del yacimiento arqueológico de Ronda la Vieja (Fig. 5.3.12.1).

5.4 Tratamiento estadístico de los datos

El análisis de la varianza de una sola vía se efectuó en base a los algoritmos descritos por Webster (1977), y el análisis de factores en modo Q se realizó en base a los algoritmos descritos por Miesch (1978). Ambos se implementaron en lenguaje Matlab por E. Barahona (sin publicar).



Fig. 5.3.12.1: Microperfil de la secuencia estratigráfica de la Zona Sur de Ronda la Vieja



Capítulo 6. DESCRIPCION DE MATERIALES



6. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

6.1 Criterios empleados para la descripción de las Unidades Estratigráficas

Teniendo en cuenta que un yacimiento arqueológico es una realidad estratificada y que, como tal, sus componentes aparecen unos sobre otros (Harris 1979), hemos realizado un primer acercamiento al yacimiento atendiendo exclusivamente a su carácter estratigráfico. Siguiendo el método Harris, hemos considerado cada componente individual de los que forman la secuencia como una Unidad Estratigráfica (UE), a las que Carandini define como el resultado de acciones materialmente reconocibles, naturales o artificiales, voluntarias o involuntarias, que han dejado huellas en el subsuelo.

En una primera fase puramente descriptiva, hemos seleccionado aquellos atributos que consideramos importantes para la identificación y caracterización de cada UE: color, textura, estructura, etc.; dentro de las UE se incluyen los rellenos sedimentarios y las UEC (unidades estratigráficas construidas) que incluyen las construcciones (muros) y las "interficies" (Harris) o "superficies en sí" (Carandini). En nuestro caso sólo hemos considerado las fosas o huellas de cualquier otra actividad humana que modifiquen el terreno y sean visibles en el contexto de recuperación, así como aquellas superficies erosivas provocadas por fenómenos naturales y que representan una discontinuidad observable en el registro. Un cambio de color no tiene por qué implicar una discontinuidad en el proceso sedimentario ya que éste puede deberse al origen del material a partir del cual se ha formado el sedimento sin que ello implique una alteración importante del ritmo de sedimentación; o bien a un proceso edáfico *in situ* que provoca un cambio de color que no implica una discontinuidad.

Toda la información obtenida sobre cada unidad, sobre su disposición física en la estratificación y sobre su relación estratigráfica con las demás unidades, ha sido

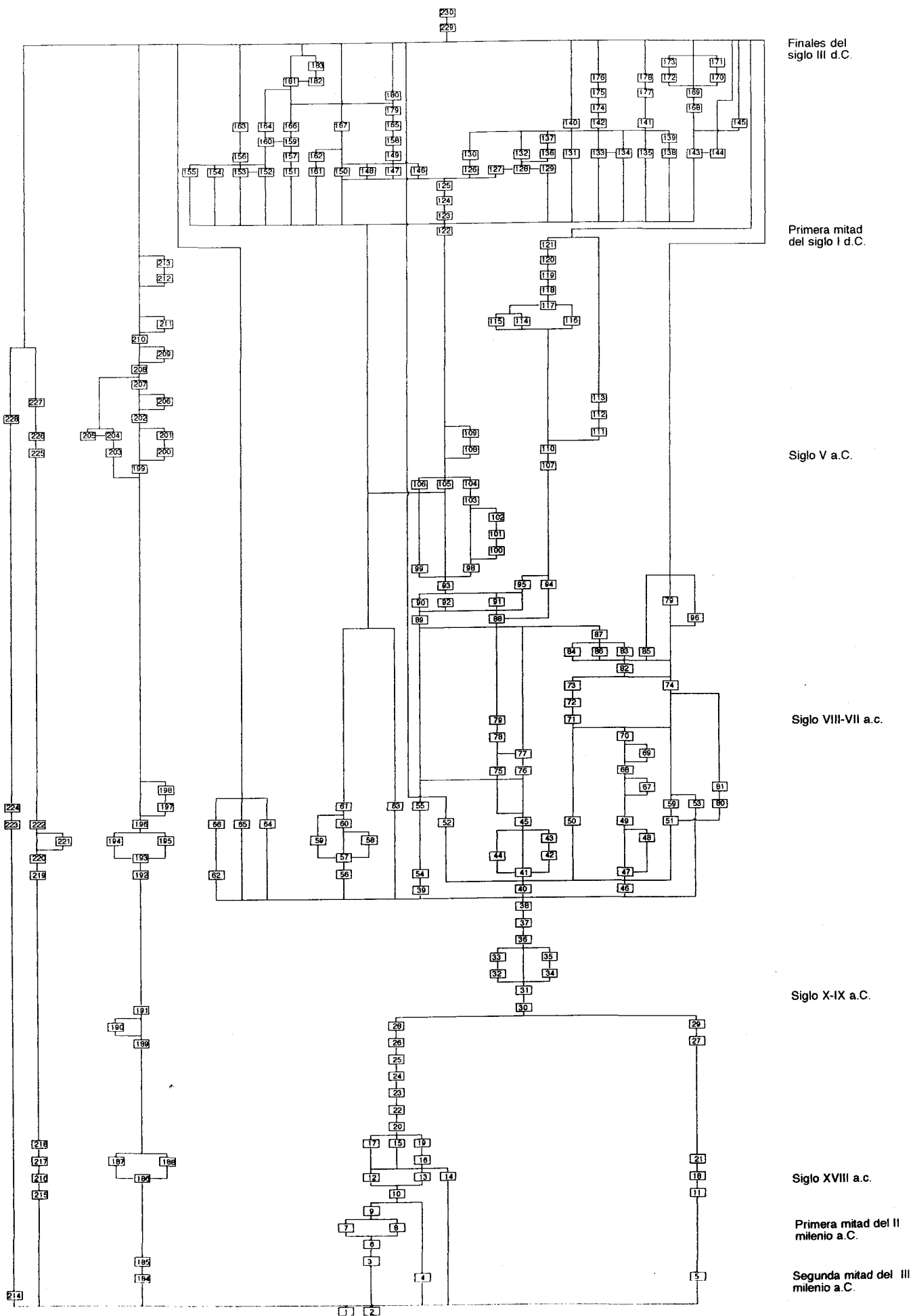
Descripción de materiales

registrada y sistematizada en las fichas de campo, principal medio de documentación durante la excavación, y plasmada en un diagrama estratigráfico (siguiendo la terminología empleada por Carandini), que refleja la relación temporal de las unidades entre sí. El número que en este diagrama recibe cada UE no está en función de su posición ni de su significado sino que, simplemente, sigue la dinámica de identificación de las unidades durante la excavación. En cada área de trabajo se realizó un diagrama estratigráfico y posteriormente fueron integrados en un diagrama general que abarca todo el yacimiento y es el que se presenta.

Esta documentación ha sido completada mediante el análisis de las muestras en el laboratorio, con el fin de verificar algunas de las determinaciones establecidas en el campo y conseguir una identificación más precisa de las propiedades físicas de aquellas unidades estratigráficas (UE) y unidades estratigráficas construidas (UEC) que son objeto de estudio en nuestro trabajo. Para completar la descripción hemos procedido a la determinación de las propiedades químicas y mineralógicas de las UE que representan los niveles sedimentarios y de la tierra que traba las piedras de algunas de la UEC descritas. Los datos aparecen recogidos en las Tablas 7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4 y 7.1.5.

La interpretación de cada unidad ha sido realizada atendiendo a su origen (el tipo de material a partir del cual se forma: suelo, sedimento arqueológico o geológico) y a los procesos que hayan tenido lugar en ella (los hechos que han intervenido en la formación y transformación de cada unidad: erosión-deposición, excavación-relleno, actividad de habitación-abandono, cultivo, edafización). Para describir tanto la naturaleza como los procesos hemos utilizado el término "antrópico" para referirnos a materiales y agentes formativos y/o transformativos originados principalmente por la actividad de los grupos humanos. La ausencia de este término implica un origen natural que se matiza con el término apropiado (erosión, transporte, sedimentación, edafización). A diferencia de Macphail, Courty y Goldberg que utilizan el término "edáfico" para englobar todos los acontecimientos en los que el principal agente formativo y/o transformativo es la naturaleza, nosotros reservamos este término para referirnos a procesos edáficos en sentido estricto (formación de horizontes de suelo).

Diagrama estratigráfico del yacimiento





6. 2 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

6.2.1 Zona Este

Constituye la parte más baja del yacimiento y se trata de un pequeño espolón ubicado en la zona oriental de la Mesa caliza. En total han sido excavados 400 m² en el frente Sur de dicho espolón y se ha documentado una secuencia estratigráfica de 4,5 m de potencia que abarca desde III milenio a.c. hasta el siglo IV d.c.

UE 1: Formación geológica de calizas travertínicas blancas (formación Las Mesas según Serrano, 1979); es cubierta por la UE 4, la UE 5, la UE 184, las UEs 214 y 215; se le apoyan las UECs 13,14 y 18.

Presenta, en su mayor parte, una superficie bastante lisa con varios huecos, resultado de la erosión hídrica que provoca la disolución de la caliza por el agua.

Fracción arena: Destruídos previamente los carbonatos, observamos que el resto de la roca está formada por cuarzos subangulares, angulares y redondeados, sobre todo brillantes, aunque hay algunos mates; también se observan filitas, alguna mica y limonita.

UE 2: Nivel o conjunto de niveles sedimentarios no excavados que son cubiertos por la UE 3.

Interpretación: Nivel o niveles edáficos y/o antrópicos, anteriores a la secuencia excavada.

UE 3: Nivel sedimentario situado en la plataforma inferior de las dos superficies que constituyen el frente Sur del espolón; cubre a la UE 2 y es cubierta por la UE 6.

Gris claro (5YR 7/1) en seco, franco limoso; estructura en bloques subangulares desde muy fina a gruesa, débil; friable en húmedo y blando en seco; poco plástico; muchos poros muy finos y microporos; grandes trozos de carbón; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; gruesos fragmentos de carbón y restos de cerámica; granos de cuarzo de forma redondeada y superficie brillante que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada, otros, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm).

Interpretación: Sedimento de naturaleza antrópica. Esta UE solo ha sido excavada a techo del estrato por lo que no nos es posible determinar los procesos que ha intervenido en su formación.

UE 4: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1, plataforma inferior de las dos superficies que constituyen el frente Sur del espolón; es cortada por la UEC 10.

Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso; estructura granular muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; microporos; abundantes fragmentos de roca en varios tamaños (2-20 mm) que presentan un aspecto redondeado. Presencia de carbonatos de precipitación entre los huecos dejados por las raíces; límite superior brusco.

Descripción de materiales

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; grandes trozos de carbón y restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular; aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm).

Interpretación: Sedimento de origen antrópico que posteriormente se ha visto afectado por una interfaz, lo que complica la identificación de los procesos que en él han intervenido.

UE 5: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1, situado en la plataforma superior de las dos superficies que constituyen el frente Sur del espolón, es cortada por la UEC 11.

Pardo oscuro (10YR 3/3) en seco; arcilloso; estructura granular muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y duro en seco; muy plástico; abundantes microporos; fragmentos de roca de varios tamaños (2-20 mm) que presentan en su mayoría un aspecto redondeado. También se advierte la presencia de carbonatos de reprecipitación entre los huecos dejados por las raíces; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular; aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm).

Interpretación: Sedimento de naturaleza antrópica formado por la actividad de ocupación humana que, posteriormente, se ha visto afectado por una interfaz lo que complica la identificación de los procesos que han intervenido en éste.

UE 6: Nivel sedimentario situado en la plataforma inferior de las dos superficies que constituyen el frente Sur del espolón; cubre a la UE 3; se le apoyan la UEC 7 y la UEC 8; es cubierta por la UE 9.

1. Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; abundantes restos de carbón; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo de forma redondeada y superficie brillante que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

2. Acumulación de cenizas dentro del nivel 6. Color Blanco (10YR 8/1) en seco; franco arcillo limoso; sin estructura; poco plástico.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos

mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) que presentan formas subredondeadas y subangulares con superficies rugosas. En general, todo el material presenta una superficie bastante rugosa debido a la alteración térmica que ha sufrido.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana.

UEC 7: Construcción hecha a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro y dispuestas formando una línea curva; apoya en la UE 6 y es cubierta por la UE 9.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UEC 8: Construcción hecha a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro dispuestas formando una línea curva; se apoya en la UE 6 y es cubierta por la UE 9.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UE 9: Nivel sedimentario que cubre a las UECs 7 y 8; es cortada por la UEC 10.

Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; arcilloso; estructura grabular/ en bloques subangulares (algunos con forma alargada) fina y mediana, moderada; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; poros finos y medianos; presencia de carbonatos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo de forma redondeada y superficie brillante que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también hay fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la actividad humana de acondicionamiento de la superficie.

UEC 10: Interficies que corta a la UE 4 y a la UE 9; se le apoyan las UECs 12 y 13; es cubierta por las UEs 15, 16 y 17.

Interpretación: Homogeneización de la superficie del terreno realizada por la actividad humana con objeto de nivelarlo y construir las UECs 12, 13 y 14.

UEC 11: Interficies que corta a la UE 5, se le apoya la UEC 18; es cubierta por la UE 21.

Interpretación: Homogeneización de la superficie del terreno por la actividad humana, nivelándolo, para construir la UEC 18.

UEC 12: Construcción hecha con piedras de gran tamaño trabadas con barro dispuestas formando una línea recta; se apoya en la UEC 10; se le apoya la UE 15 y 17; es cubierta por la UE 20.

Descripción de materiales

Interpretación: Muro realizado para delimitar una superficie aterrizada que es usada como lugar de habitación.

UEC 13: Construcción hecha a base de piedras de varios tamaños trabadas con barro y dispuestas formando una línea curva; se apoya en la UEC 10 y 14, en la UE 1; es rellenada por la UE 16 y 19; se le apoya la UE 15; es cubierta por la UE 20.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UEC 14: Construcción formada a base de grandes piedras hincadas y trabadas con barro que se apoya sobre la UE 1; se le apoyan la UEC 13 y la UE 15; es cubierta por la UE 20.

Interpretación: Muro de contención realizado para aterrizar una superficie que es usada como lugar de habitación.

UE 15: Nivel sedimentario que se apoya en las UECs 12, 13 y 14; cubre a la UEC 10 y es cubierta por la UE 20.

Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; poco plástico; algunos poros finos y medianos. Contiene muchos restos de carbón muy fino y fragmentos de roca de un tamaño que oscila entre 5 y 20 mm; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón muy fino y restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes así como algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm). Presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al exterior de la UEC 13.

UE 16: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 13 y es cubierto por la UE 19.

1. Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina / granular fina, moderada; firme en húmedo y duro en seco; muy plástico; abundantes poros finos, muy finos y microporos; fragmentos de roca con los bordes muy redondeados en varios tamaños, de 2 hasta 30 mm.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); son especialmente abundantes los fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

2. Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina / granular fina, moderada; firme en húmedo y duro en seco; muy plástico;

abundantes poros finos, muy finos y microporos; fragmentos de roca con los bordes muy redondeados en varios tamaños, de 2 hasta 30 mm.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); son muy abundantes los fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso desarrollada en el interior de la UEC 13.

UE 17: Nivel sedimentario que se apoya en la UEC 12; cubre a la UE 10 y es cubierto por la UE 20.

Pardo pálido (10YR 6/3); franco arcilloso; estructura prismática muy fina, fina y mediana, fuerte; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; presencia de poros muy finos y finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo de forma redondeada y superficie brillante que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, algunos de ellos presentan forma subangular, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm). También se observan algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de uso desarrollada al exterior de la terraza (UEC 12).

UEC 18: Construcción hecha a base de piedras de varios tamaños trabadas con barro, dispuestas formando una línea curva; apoya en la UEC 11 y en la UE 1; es rellenada por la UE 21; es cortada por la UEC 27.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UE 19: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 13, cubre a la UE 16 y es cubierta por la UE 20.

1. Rojo débil (2.5YR 4/1) en seco; franco arcilloso; estructura granular fina, mediana y gruesa, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; presenta una gran cantidad de poros muy finos y microporos; algunos restos de carbón y abundantes fragmentos de roca con tamaños que varían entre 1 y 20 cm.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; se compone principalmente de carbón y restos de cerámica; algunos granos de cuarzo redondeados y brillantes que se encuentran principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); mucho más abundantes son los fragmentos de caliza, de forma subangular con la superficie lisa, unos, y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Descripción de materiales

2. Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura granular fina y mediana, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; presenta una gran cantidad de poros muy finos y microporos; algunos restos de carbón y abundantes fragmentos de roca con tamaños que varían entre 1 y 20 cm.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; se compone principalmente de carbón y restos de cerámica. En una pequeña proporción aparecen, principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm), granos de cuarzo redondeados y brillantes; abundantes fragmentos de caliza, de forma subangular con la superficie lisa, unos, y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

3. Rojo débil (2.5YR 4/1) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; algunos microporos y poros muy finos; abundantes restos de carbón muy finos y trozos de roca redondeados (de 2 a 25 cm).

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes que aparecen, en una pequeña proporción, principalmente, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza, de forma subangular y redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algún fragmento de calcarenita redondeado.

4. Gris (5YR 6/1) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; algunos microporos y poros muy finos; abundantes restos de carbón muy finos y trozos de roca redondeados (de 2 a 25 cm).

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; algunos granos de cuarzo redondeados y brillantes sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza, de forma subangular y redondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algún fragmento de calcarenita redondeado.

5. Pardo pálido (10YR 6/3) en seco; franco limoso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; poco plástico. Presenta abundantes poros muy finos y microporos así como muchos restos de carbón y trozos de roca de varios tamaños (entre 2 y 30 cm) con los bordes redondeados.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares, brillantes, y algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la erosión y derrumbe de la cabaña (UEC 13). Podría corresponder a una mezcla de la cubierta vegetal y de

las paredes que, al quemarse, produciría localmente ambientes reductores (producción de hollín, pobreza de oxígeno) y oxidantes (riqueza en oxígeno) que dejarían su huella en la coloración del sedimento (gris en las zonas reductoras y rojizo en las oxidasteis).

UE20: Nivel sedimentario que cubre a las UECs 12, 13 y 14 y a las UEs 17, 15 y 19.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares (algunos en forma alargada) mediana y gruesa, moderada; firme en húmedo y duro en seco; poco plástico. Presenta algún carbonato de reprecipitación; mucho carbón y abundantes piedras en su base (de 2 a 40 cm), hacia el norte este estrato se estrecha tomando un color más rojizo.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes, así como algunos mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada con la superficie lisa, aparecen sobre todo en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de naturaleza antrópica generado por la erosión de las viviendas (UEC 13 y 18) y de los muros de aterramiento (UEC 12 y 14).

UE21: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 18 y es cortado por la UEC 27.

Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura granular fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; presencia de abundantes poros muy finos, finos y medianos; límite superior difuso.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo de color rojizo redondeados y brillantes, algunos presentan una superficie mate, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm). Algo más abundantes son los fragmentos de caliza de forma redondeada y subredondeada, con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita muy redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso desarrollada en el interior de la UEC 18 y por el derrumbe de ésta.

UE22: Nivel sedimentario que cubre a la UE 20 y es cubierto por la UE 23.

Pardo (10YR 5/3) en seco, franco limoso; estructura prismática mediana y gruesa, fuerte; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos y microporos; apenas si hay restos de carbón; límite superior e inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; apenas si hay restos de carbón y algunos restos de cerámica muy redondeados; abundantes granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada y superficie lisa, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Descripción de materiales

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión.

UE 23: Nivel sedimentario que cubre a la UE 22 y es cubierto por la UE 24.

Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco limoso; estructura prismática fina y muy fina (los prismas son muy alargados y en forma de huso), fuerte; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos y microporos. Abundantes fragmentos de roca en varios tamaños (de 2 a 25 cm); límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica muy redondeados; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y algunos mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma redondeada y superficie lisa que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión. No está "in situ".

UE 24: Nivel sedimentario que cubre a la UE 23 y es cubierto por la UE 25.

Pardo (10YR 5/3) en seco; franco limoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana (isométricos, redondeados), moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y microporos; restos de carbón y algunos fragmentos de roca (de 2 a 10 cm); límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares mates y brillantes, que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, más abundantes que los de cuarzo, redondeados y subredondeados, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos trozos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión. No se encuentra "in situ".

UE 25: Nivel sedimentario que cubre a la UE 24 y es cortado por la UEC 26.

Gris claro (10YR 7/2) en seco, franco limoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; presencia de abundantes poros muy finos y microporos; restos de carbón y abundantes piedras (de 2 a 20 cm); límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates, que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, más abundantes que los de cuarzo, redondeados y subredondeados, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión. No se encuentra "in situ" y aparece afectado a techo del estrato por una interfacies provocada por la erosión.

UEC 26: Interfacies que corta a la UE 25 y es cubierta por la UE 28.

Interpretación: Superficie de erosión.

UEC 27: Interfacies que corta a la UE 21 y a la UEC 18; es cubierta por la UE 29.

Interpretación: Superficie de erosión.

UE 28: Nivel sedimentario que cubre a la UE 26 y es cubierto por la UE 30.

Pardo (10YR 5/3) en seco; franco limoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, débil; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico. Aparecen algunos microporos y poros muy finos; restos de carbón; límite inferior brusco y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes, así como algunos mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, más abundantes que los de cuarzo, redondeados y subredondeados, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión que no se encuentra "in situ" y sufre edafización postdeposicional.

UE 29: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 27 y es cubierta por la UE 30.

Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina, fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; poros finos y microporos; restos de carbón; límite inferior brusco y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y abundantes restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes así como algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas y redondeadas; algunos trozos de calcarenita muy redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión que no se encuentra "in situ" y sufre edafización postdeposicional.

UE 30: Nivel sedimentario que cubre a las UEs 28 y 29; es cortado por las UECs 31, 32 y 34.

1. Gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana/ granular fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y medianos; precipitación

Descripción de materiales

de carbonatos entre las grietas dejadas por las raíces; límite inferior gradual y límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; abundancia de granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares, presentan superficies lisas, unos, y onduladas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también hay fragmentos de calcarenita y alguna filita.

2. Gris oscuro (10YR 4/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana/ granular fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y medianos; reprecipitación de carbonatos entre las grietas dejadas por las raíces; límite inferior gradual y límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; abundancia de granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares, presentan superficies lisas, unos, y onduladas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm). También aparecen algunos fragmentos de calcarenita y alguna filita.

Interpretación: Horizonte A de suelo formado a partir de un sedimento de origen antrópico que fue depositado por la erosión.

UEC 31: Interficies que corta a la UE 30; es cortada por las UECs 32 y 34.

Interpretación: Superficie de erosión.

UEC 32: Interficies que corta a la UEC 31 y a la UE 30; es rellenada por la UE 33.

Interpretación: Fosa.

UE 33: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 32; es cubierta por la UE 36.

Color gris y textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos.

Interpretación: Relleno sedimentario de fosa.

UEC 34: Interficies que corta a la UEC 31 y a la UE 30; es rellenada por la UE 35.

Interpretación: Fosa fabricada para almacenar un material sedimentario.

UE 35: Bolsa de tierra de tamaño irregular con 2x 4,5m, que rellena a la UE 34 y es cubierta por la UE 36.

Pardo muy pálido (10YR 8/3) en seco; franco limoso; estructura laminar mediana y, en menor medida, granular fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico.

Fracción arena: Apenas si aparece algún foraminífero; restos de corales. Toda la arena, exceptuando la presencia de cuarzos redondeados y algunos fragmentos de caliza, está formada por granos con aspecto de arenisca muy redondeados y algunos otros de conglomerado también redondeados.

Interpretación: Relleno de fosa, compuesto por un material sedimentario para ser utilizado como materia prima con algún fin que, en principio, desconocemos.

UE 36: Nivel sedimentario que cubre a las UEC 31 y a las UEs 33 y 35; se le apoya la UEC 37 y es cubierta por la UE 38.

Gris rojizo (5YR 5/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos; fragmentos de roca (2 a 15 cm), algunos con los bordes en arista; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos redondeados mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas; también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de ocupación humana y por la de erosión y abandono. No ha sido posible distinguir entre interior o exterior de habitación ya que los restos constructivos están bastante mal conservados y poco definidos.

UEC 37: Construcción hecha a base de piedras de pequeño tamaño trabadas con barro alineadas formando el inicio de un arco; se apoya en la UE 36 y es cubierta por la UE 38.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UE 38: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 37 y a la UE 36, se le apoyan las UECs 39, 40, 46, 53, 56, 62, 64 y 65; es cubierto por las UEs 51 y 63.

Gris claro (10YR 7/1) en seco, Franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; fragmentos de roca pequeños, de 10 a 20 mm redondeados y algunos con los bordes en arista.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y brillantes en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm), y algunos granos de cuarzo redondeados mates en la arena gruesa y muy gruesa; los fragmentos de caliza aparecen en mayor cantidad que los de cuarzo principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas; algunos fragmentos de calcareta redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de ocupación humana y por el arruinamiento de las estructuras de habitación.

Descripción de materiales

UEC 39: Construcción hecha a base de piedras trabadas con barro y alineadas formando un arco; se apoya en la UE 38 y se le apoya la UEC 54. La excavación quedó a techo de la construcción.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UEC 40: Construcción completa de forma oval hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro, que presenta en su interior bancos adosados y un empedrado trapezoidal, en la zona de la entrada. Se apoya en la UE 38 y es rellenada por la UEC 41 y por la UE 45; es cortada por las UECs 75 y 136; es cubierta por la UE 94.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UEC 41: Capa de tierra muy compactada y fina de color amarillento y textura franco arcillosa que rellena la UEC 40; es cortada por la UEC 44; se le apoya la UEC 42; es cubierta por la UE 45.

Interpretación: Pavimento.

UEC 42: Capa de cal y grava que se apoya en la UEC 41 y es cubierta por la UEC 43.

Interpretación: Preparación de base para el hogar.

UEC 43: Torta de arcilla cocida que se apoya en la UEC 42 y es cubierta por la UE 45.

Interpretación: Hogar.

UEC 44: Interficies que corta la UE 41 y es rellenada por una vasija.

Interpretación: Fosa para contener una vasija de almacenamiento.

UE 45: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 40; se le apoyan la UEC 75 y es cubierta por la UE 93.

Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; algunos microporos; restos de carbón y fragmentos de roca (de 2 a 15 cm); límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo subangulares mates y redondeados brillantes que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma subredondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado en parte por la actividad de uso desarrollada en el interior de la UEC 40 pero, sobre todo, por la erosión y derrumbe de esta estructura.

UEC 46: Construcción completa de forma oval hecha con piedras de mediano tamaño que presenta un empedrado trapezoidal de piedras planas de mediano tamaño en la zona de la entrada. Se apoya en la UE 38 y es rellena por la UEC 47 y por la UE 49; es cortada por las UECs 68, 70 y 85.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Zócalo perimetral de una estructura de habitación.

UEC 47: Capa de tierra muy compactada y fina de color amarillento y textura franco arcillosa que rellena la UEC 46; se le apoya la UEC 48; es cubierta por la UE 49.

Interpretación: Pavimento.

UEC 48: Torta de arcilla cocida de forma circular y superficie lisa que se apoya en la UEC 47 y es cubierta por la UE 49.

Interpretación: Hogar.

UE 49: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 46; se le apoya la UEC 67; es cubierta por la UEC 71 y por la UE 74.

Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos; restos de carbón y fragmentos de roca (de 2 a 15 cm); presencia de algún carbonato.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo subangulares mates y redondeados brillantes que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza de forma subredondeada con la superficie lisa, unos, y ondulada otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); pueden observarse también algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado en parte por la actividad de uso desarrollada en el interior de la UEC 46 pero, sobre todo, por la erosión y derrumbe de esta estructura.

UE 50: Nivel sedimentario que se apoya en las UECs 40 y 46, cubre a la UE 38 y es cubierto por la UEC 71 y por la UE 74.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco, franco; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco, poco plástico; algunos poros finos y muy finos.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y, sobre todo, abundantes restos de cerámica; granos de cuarzo subangulares mates y redondeados brillantes que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza que aparecen de forma más abundante, son subredondeados con la superficie lisa, unos, y ondulada apareciendo principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); pueden observarse también algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Descripción de materiales

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la acumulación de desechos procedentes de la UEC 40 y 46.

UE 51: Nivel sedimentario que se apoya en la UEC 46; se le apoya la UEC 53 y es cubierta por la UE 74.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco, franco; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco, poco plástico; algunos poros finos y muy finos.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas y superficies onduladas; también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso desarrollada por los grupos humanos y por el posterior derrumbe al exterior de la UEC 40.

UEC 52: Construcción hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro y alineadas formando un arco; se apoya en la UEC 40 y es cubierta por la UE 184.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UEC 53: Torta de arcilla cocida que apoya en la UE 38 y es cubierta por la UE 67.

Interpretación: Hogar que no ha podido ser asociado a ninguna UEC.

UEC 54: Construcción de forma rectangular hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro que posee un empedrado en la zona de la entrada; se apoya en la UE 38 y en la UEC 39 y es rellena por la UE 55; se le apoya la UE 63; es cortada por las UECs 88 y 123; es cubierta por la UE 93.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UE 55: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 54; es cortado por la UEC 88 y 123; es cubierta por la UE 93.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso desarrollada en el interior de la UEC 54 y por su derrumbe posterior.

UEC 56: Construcción de forma rectangular hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro que se apoya en la UE 38; es rellena por la UEC 57 y UE 61; se le apoya la UEC 60 y es cortada por la UEC 122.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UEC 57: Nivel de tierra compacto que rellena a la UEC 56, se le apoya la UEC 58 y 59.

Color gris y textura arcillosa; estructura en bloques subangulares fina; friable en húmedo y duro en seco; muy plástico.

Interpretación: Pavimento.

UEC 58: Conjunto de piedras planas situadas en la esquina sureste de la UEC 56; se apoya en la UEC 57; se le apoya la UEC 60; es cubierto por la UE 61.

Interpretación: Pavimento parcial de una esquina de la cabaña situado junto a la puerta.

UEC 59: Torta de barro cocido que apoya en la UEC 57 y es cubierta por la UE 61.

Interpretación: Hogar.

UEC 60: Remodelación de la UEC 56; se apoya en la UEC 57 y 58; es cubierta por la UE 61.

Interpretación: Tabicado de la puerta de la UEC 56.

UE 61: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 56; es cortado por la UEC 122.

Gris claro (10YR 7/1) en seco, Franco arcillo limoso; estructura granular fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; poros finos y microporos; restos de carbón y fragmentos de roca (de 2 a 10 cm).

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes, así como algunos mates, que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza, de forma subredondeada y redondeada con la superficie lisa unos y ondulada otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por el derrumbe de la UEC 56.

UEC 62: Muro recto fabricado con piedras de mediano tamaño trabadas con barro; apoya en UEC 38; se le apoya la UEC 66 y es cortada por la UEC 122.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UE 63: Nivel sedimentario que se apoya en las UECs 54 y 56; se le apoya la UEC 98 y es cubierta por la UE 105.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe generada al exterior de las UECs 54 y 56.

Descripción de materiales

UEC 64: Construcción maciza de forma rectangular hecha a base de piedras medianas trabadas con barro; se apoya en la UE 38; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Base de una estructura de almacenamiento.

UEC 65: Construcción maciza de forma redonda hecha a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro; se apoya en la UE 38 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Base de una estructura de almacenamiento.

UEC 66: Construcción maciza de forma redonda hecha a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro; se apoya en la UEC 62 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Base de una estructura de almacenamiento.

UEC 67: Estructura de arcilla cocida que presenta una forma irregular; apoya en la UE 49 y es cubierta por la UE 74.

Interpretación: Hogar posiblemente relacionado con la UEC 68.

UEC 68: Construcción hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro, alineadas formando un arco; corta a la UEC 46; se apoya en la UE 49; es cubierta por la UEC 71 y cortada por la UEC 85.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UEC 69: Estructura de arcilla cocida que presenta una forma irregular; apoya en la UE 49 y es cubierta por la UE 74.

Interpretación: Hogar posiblemente relacionado con la UEC 68.

UEC 70: Construcción hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro y alineadas formando un arco; corta a la UEC 46; es rellenada por la UEC 71 y por la UE 73; se le apoya la UE 74 y la UEC 82; es cubierta por las UE 87.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UE 71: Nivel sedimentario muy compactado que rellena a la UEC 70 y es cubierto por la UE 73.

Gris claro (10YR 7/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; algunos poros muy finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y algunos mates, que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza, de forma redondeada con la superficie lisa que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Pavimento de la UEC 70.

UEC 72: Estructura de arcilla cocida que presenta una forma irregular; apoya en la UE 71 y es cubierta por la UE 73.

Interpretación: Hogar posiblemente relacionado con la UEC 70.

UE 73: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 70; cubre a la UE 71 se la apoya la UEC 82 y es cubierta por la UE 94.

Gris claro (10YR 6/1) con pequeñas motas de color pardo muy pálido (10YR 7/3) en seco; franco; estructura granular fina y mediana y, en menor medida, en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; algunos poros finos circulares; abundante carbón y fragmentos de roca.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales. La arena se compone principalmente de carbón y restos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados brillantes y mates, principalmente se encuentran en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); mucho más abundantes son los fragmentos de caliza redondeados con la superficie lisa unos y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos trozos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por el derrumbe de la UEC 70.

UE 74: Nivel sedimentario que cubre a las UEs 50 y 51; se apoya en la UEC 70, se le apoya la UEC 82 y es cubierta por la UE 94.

1. Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco; franco; estructura granular fina y mediana, moderada; firme en húmedo y blando en seco; poco plástico; abundantes poros circulares finos y medianos; restos de carbón y fragmentos de roca.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y redondeados mates que aparecen, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas y superficies onduladas. También se observan algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

2. Bolsada de ceniza de color blanco (10YR 8/1) en seco, franco; sin estructura; poco plástico.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) que presentan formas subredondeadas y subangulares con superficies rugosas. En general, todo el material presenta una superficie bastante rugosa debido al efecto térmico intenso al que ha sido sometido.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al exterior de la UEC 70.

Descripción de materiales

UEC 75: Construcción de forma pseudorectangular hecha con piedras de mediano tamaño trabadas con barro; se apoya en la UE 45 y corta a la UEC 40; es rellenada por la UE 79 y cubierta por la UE 93.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Base de una estructura que pudo haber sido utilizada como lugar de almacenaje.

UEC 76: Interfaz que corta a la UE 45 y es rellenada por la UE 77.

Interpretación: Agujero de poste relacionado con la UEC 75.

UE 77: Sedimento que rellena la UE 76 y es cubierto por la UE 95.

Gris claro (10YR 7/1) en seco; arcillosa; estructura granular muy fina; muy friable en húmedo y blando en seco; muy plástico.

Interpretación: Tierra correspondiente a la descomposición de la madera que una vez estuvo hincada en la tierra y, como consecuencia de la actuación de los microorganismos, se convirtió en tierra húmica.

UEC 78: Remodelación de la UEC 75; se apoya en la UEC 75 y es cubierta por la UE 93.

Interpretación: Cierre de la puerta sur de la UEC 79.

UE 79: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 75; se le apoya la UEC 88 y es cubierta por la UE 93.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco, poco plástico; abundantes poros muy finos, fragmentos de roca.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y redondeados mates que aparecen, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los granos de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas; algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada en el interior de la UEC 75.

UEC 80: Interfaz que corta a la UE 51 y es rellenada por la UE 81.

Interpretación: Fosa creada como consecuencia de un proceso de extracción de material sedimentario (es amplia y no muy profunda).

UE 81: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 80 y es cortada por la UEC 111.

Interpretación: Relleno de fosa.

UEC 82: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro; apoya en las UE 73 y 74; se le unen las UEC 83, 84 y 85; es cubierto por la UE 94.

Interpretación: Muro maestro al que se le adosan tabiques; forma parte de un edificio.

UEC 83: Muro recto fabricado con piedras de mediano tamaño trabadas con barro; se apoya en la UE 74; se une a la UEC 82; es relleno por la UE 87 y es cubierto por la UE 95.

Interpretación: Tabique que se adosa al muro maestro; forma parte de un edificio.

UEC 84: Muro recto fabricado a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro; se apoya en la UEC 82 y en la UE 73; rompe a la UEC 46; es cubierta por la UE 94.

Interpretación: Tabique que se adosa al muro maestro; forma parte de un edificio.

UEC 85: Muro recto fabricado a base de piedras de tamaño mediano trabadas con barro dispuestas formando una línea recta; se apoya en la UE 74 y se une a la UEC 82; corta a las UECs 46 y 68; es cubierta por las UEs 95 y 94.

Interpretación: Tabique que se adosa al muro maestro; forma parte de un edificio.

UEC 86: Estructura de arcilla cocida (95x65) que se apoya en la UE 73 y es cubierta por la UE 87.

Interpretación: Hogar asociado a la habitación formada por las UECs 82, 84 y 83.

UE 87: Nivel sedimentario que rellena las UECs 82, 83 y 84; se le apoya la UEC 88.

Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos; restos de carbón y fragmentos de roca; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates, aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) presentando formas subangulares y superficies tanto lisas como onduladas; también aparecen algunos trozos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe que ha tenido lugar en el interior de las UECs 82, 83 y 85.

UEC 88: Muro recto fabricado a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro; apoya en la UE 87 y en la UEC 75; se le unen las UECs 90 y 91; es rellena por las UEs 93, 94 y 95; finalmente, es cubierta por las UE 104 y 105.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Descripción de materiales

Interpretación: Muro maestro que forma parte de un segundo edificio, al que se le adosan tabiques.

UEC 89: Muro recto fabricado a base de piedras medianas trabadas con barro, dispuestas formando una línea recta (situado en paralelo con respecto a la UEC 88); se apoya en la UEC 75 y en la UE 87; se le une las UECs 90 y 91; es rellena por las UEs 93 y 95; es cubierta por la UE 105 y cortada por la UEC 108.

Interpretación: Muro maestro que forma parte de un segundo edificio, al que se le adosan tabiques.

UEC 90: Muro recto fabricado con piedras medianas trabadas por barro que se apoya en la UE 55; se une a la UEC 89; es rellena por la UE 93 y cubierta por la UE 105.

Interpretación: Tabique que se adosa al muro maestro del segundo edificio.

UEC 91: Muro recto fabricado con piedras de mediano tamaño trabadas por barro que se apoya en la UE 87; se une a las UECs 88 y 89; es rellena por las UEs 93 y 95; es cubierta por la UE 105.

Interpretación: Tabique que se adosa al muro maestro del segundo edificio.

UEC 92: Estructura de arcilla cocida (55x 50 cm) que apoya en la UE 79 y es cubierta por la UE 93.

Interpretación: Hogar asociado a la habitación formada por las UECs 88, 89, 91 y 90,

UE 93: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 88, 89, 90 y 91, cubre a la UE 87 y es cubierta por las UE 104 y 105.

Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos; restos de carbón y fragmentos de roca; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y redondeados mates que aparecen sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm), presentan formas subredondeadas; se observan algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe al interior de las UECs 88, 89, 90 y 91.

UE 94: Nivel sedimentario que cubre a la UE 73 y se apoya en la UEC 88, es cubierta por la UE 104 y cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al exterior de la UEC 89.

Descripción de materiales

UE 95: Nivel sedimentario que cubre a la UE 87, rellena a las UECs 88, 89 y 91; es cubierta por las UEs 105 y 121.

Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos; restos de carbón y fragmentos de roca (de 2 a 20 cm); límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y redondeados mates que aparecen, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas; algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe que ha tenido lugar al interior de las UECs 88, 89 y 91.

UEC 96: Restos de muro fabricado con piedras trabadas por barro; se apoya en la UE 74, se le apoya la UE 94 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Zócalo correspondiente a una posible estructura de habitación o almacenaje.

UEC 97: Restos de muro fabricado con piedras medianas trabadas con barro que se apoya en la UE 74 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Zócalo correspondiente a una posible estructura de habitación o almacenaje.

UEC 98: Construcción completa de forma oval hecha con piedras de mediano tamaño que presenta un empedrado trapezoidal en la zona de la entrada. Apoya en las UECs 88 y 89 y en las UEs 93 y 94; es rellena por la UE 104; es cortada por las UECs 122, 123 y 127; se le apoyan la UE 105 y la UEC 103.

Interpretación: Zócalo perimetral correspondiente a una estructura de habitación.

UEC 99: Construcción hecha con piedras de mediano tamaño alineadas formando un arco; es rellena por la UE 106 y cortada por la UEC 122.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UEC 100: Capa formada por fragmentos de cerámica a torno que apoya en la UE 93; se le apoya la UEC 101.

Interpretación: Cama de cerámica fabricada para servir como base a un hogar asociado a la UEC 98.

UEC 101: Estructura de arcilla cocida que apoya en la UE 100; se le apoya la UE 102.

Interpretación: Hogar asociado a la estructura de habitación correspondiente a la UEC 98.

Descripción de materiales

UEC 102: Estructura muy deteriorada de arcilla cocida que apoya en la UE 101 y es cubierta por la UE 104.

Interpretación: Reparación de la UEC 101 que corresponde a un hogar relacionado con la UEC 98.

UEC 103: Remodelación de la UEC 98, en la que apoya; es cortada por la UEC 122.

Interpretación: Tabicación de la puerta de la UEC 98.

UE 104: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 98; es cortada por la UEC 122.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada en el interior de la UEC 98.

UE 105: Nivel sedimentario que se apoya en las UEC 98 y 99; cubre a la UEC 89; es cubierta en parte por la UE 230; es cortada por las UEC 108 y 122.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al exterior de la UEC 99 y 98.

UE 106: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 99 y es cortada por la UEC 122.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al interior de la UEC 99.

UEC 107: Interfaz que afecta a la UE 94, 95 y 87; es cubierta por la UE 110,

Interpretación: Superficie de erosión.

UEC 108: Interfaz que corta a la UEC 89 y a la UE 105, es rellena por las UE 109.

Interpretación: Fosa de enterramiento.

UE 109: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 108, es cortada por la UEC 122.

Interpretación: Relleno sedimentario de la fosa de enterramiento.

UE 110: Nivel sedimentario que se deposita sobre la UEC 107; es cortada por la UEC 111 y cubierta por la UE 118.

1. Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, fuerte; friable en húmedo y blando en seco, moderadamente plástico; abundantes microporos y poros finos; límite superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

2. Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, fuerte; friable en húmedo y blando en seco, moderadamente plástico; abundantes microporos y poros finos; límite superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

3. Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, fuerte; friable en húmedo y blando en seco, moderadamente plástico; abundantes microporos y poros finos; límite superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana de uso donde no hemos establecido distinción alguna ya que no aparecieron estructuras constructivas asociadas. Este nivel ha sufrido una edafización postdeposicional.

UEC 111: Interficies que corta a la UE 110 y a la UE 81.

Interpretación: Fosa.

UE 112: Nivel de tierra que rellena a la UEC 111 que corresponde a una fosa abierta en la unidad estratigráfica 110.

Gris claro (10YR 7/1) en seco, franco; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco, poco plástico; abundantes poros muy finos y finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica muy redondeados; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados, sobre todo en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); aparecen, además, algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión, que rellena la base de la fosa (UEC 111).

UE 113: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 111 y es cortada por la UEC 229.

Gris claro (10YR 7/1) en seco, Franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos; límite superior gradual.

Descripción de materiales

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica muy redondeados; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subangulares y subredondeados que forman parte, principalmente, de la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de arenisca redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión, que rellena la fosa correspondiente a la UEC 111.

UEC 114: Muro fabricado con sillarejos trabados con barro al que se le une la UEC 117; se le apoya la UEC 118 y es envuelto por la UE 117.

Interpretación: Estructura de habitación que formaría parte de una casa.

UEC 115: Muro fabricado con sillarejos trabados con barro que se une a la UEC 114 y es envuelto por la UE 117.

Interpretación: Estructura de habitación que formaría parte de una casa.

UEC 116: Solería hecha a base de lajas de piedra planas que es envuelta por la UE 117.

Interpretación: Suelo correspondiente a una habitación.

UEC 117: Nivel sedimentario que se apoya en la UEC 116, envuelve a la UE 115; es cubierta por la UE 118.

1. Gris rosáceo (5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; presencia de microporos y poros muy finos; límite inferior y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

2. Gris rosáceo (5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, fuerte; firme en húmedo y duro en seco, moderadamente plástico; presencia de microporos y poros muy finos; límite inferior y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

3. Rojo pálido (2.5YR 6/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares media y gruesa; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; el material

Descripción de materiales

presenta un aspecto muy abigarrado con nódulos de arcilla y presencia de alguna pelita; microporos; límite inferior y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen, de manera más abundante, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); aparecen también algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

4. Rojo pálido (2.5YR 6/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, fuerte; firme en húmedo y duro en seco, muy plástico. Presencia de microporos y poros muy finos; el material presenta un aspecto muy abigarrado con nódulos de arcilla y presencia de alguna pelita; microporos; límite inferior y superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados, tanto brillantes como mates, que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos trozos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana de uso y abandono, el cual se ha visto transformado postdeposicionalmente por un proceso edáfico.

UEC 118: Muro fabricado con piedras trabadas con barro que apoya en la UE 114 y es cubierto por la UE 121.

Interpretación: Estructura de habitación.

UEC 119: Muro fabricado con piedras trabadas con barro; se apoya en la UE 117 y es cubierto por la UE 121.

Interpretación: Estructura de habitación.

UEC 120: Muro fabricado con pequeños sillares trabados con barro que apoya en la UEC 115 y 118; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Estructura de habitación.

UE 121: Nivel sedimentario que cubre a la UE 117 y es cortada por la UEC 229.

Gris (5YR 6/1) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, fuerte; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; presencia de algunos poros finos y medianos; carbonatos secundarios de reprecipitación en nódulos y entre los huecos dejados por las raíces.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo subangulares mates y redondeados brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de

Descripción de materiales

caliza subredondeados de superficie ondulada y algunos subangulares, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana, que se ha visto afectado por un proceso de humificación posdeposicional.

UEC 122: Interficies que corta a las UEs 104, 105, 106 y 109; es cortada por la UEC 123; es cubierta por las UEs 140, 141, 142, 145, 163 y 164; se le apoyan las UECs 126, 127, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 143, 144, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154 y 155.

Interpretación: Superficie creada por acción antrópica para nivelar el terreno sobre el que se construirán los edificios romanos.

UEC 123: Interficies que corta a las UEC 122 y es rellenada por la UEC 124 y 125.

Interpretación: Fosa de cimentación de la UEC 125.

UEC 124: Material cerámico y de construcción que rellena a la UEC 123 y es cubierto por la UEC 125.

Interpretación: Encarchado que se fabrica como base de cimentación para la UEC 125.

UEC 125: Muro recto fabricado a base de grandes piedras trabadas con barro que apoya en la UEC 124; se le apoyan las UECs 150, 148, 127, 126, 130 y 146; es rellenada por las UECs 149 y 158, por las UEs 166, 140, 141 y 167; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Muro medianero que divide dos casas.

UEC 126: Muro fabricado con piedras de mediano tamaño trabadas por barro que se apoya en la UEC 125; es cubierto por la UEC 130.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 127: Muro fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UEC 122; se une a la UEC 128; es cubierta por la UE 140,

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 128: Muro fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UEC 132; se le une la UEC 127; se le apoyan las UEC 127 y 132; es cubierta por la UE 140.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 129: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que apoya en la UE 122 y es cubierto por la UE 142.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 130: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se une a la UEC 125 y se apoya en la UEC 126; es rellena por la UE 140 y 141; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 131: Pilar fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UEC 122; es relleno por las UE 140 y 141; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación perteneciente a una casa.

UEC 132: Estructura cuadrangular fabricada a base de piedras y ladrillos trabados con barro, apoya en la UEC 128; se le apoya la UE 140; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: "Impluvium".

UEC 133: Muro fabricado con piedras trabadas por barro que se une a la UEC 134; es relleno por la UE 140 y 142; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura arcillosa.

Interpretación: Parte de la habitación de una casa.

UEC 134: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se une a la UEC 133; es relleno por la UE 140; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de la habitación de una casa.

UEC 135: Muro recto cuyo zócalo está hecho con piedras trabadas por barro y cuyo alzado está fabricado a base de ladrillos trabados por barro. Es relleno por las UEs 141 y 142; es cubierto por la UE 178.

El material sedimentario que traba las piedras presenta una textura franco arcillosa.

Interpretación: Parte de la habitación de una casa.

UEC 136: Interficies que corta a la UEC 89 y es rellena por la UE 137.

Interpretación: Fosa donde desagua el "impluvium".

UE 137: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 136; es cubierto por la UE 140.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura en la que se inserta.

UEC 138: Interficies que corta a la UE 95; es rellena por la UE 139.

Interpretación: Fosa.

UE 139: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 138; es cortada por la UEC 229.

Descripción de materiales

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión.

UE 140: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 125, 130, 131, 135 y 133; se apoya en la 132; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UE 141: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 125, 130, 131 y 135; es cortada por la UEC 229; es cubierta por la UE 178.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UE 142: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 133 y 135; es cubierta por las UEs 169 y 184; es cortada en parte por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UEC 143: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro al que se le une la UEC 144; se apoya en la UEC 122; es rellena por la UE 145 y cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 144: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se une a la UEC 143; se apoya en la UEC 122; es rellena por la UE 145; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UE 145: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 143 y 144; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UEC 146: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 147, y a la UEC 125; es rellena por la UEC 149 y por la UE 165; es cubierta por la UE 183.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 147: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 146; es rellena por las UECs 149 y 157, por las UEs 165 y 166; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 148: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 125; es rellena por la UEC 149 y por las UEs 165 y 167; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 149: Solería de ladrillos que rellena a las UECs 125, 148, 146 y 147; es cubierta por la UE 165.

El material sedimentario que traba los ladrillos es de textura arcillosa.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 150: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 125; se apoya en la UEC 122; es rellena por la UE 167; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 151: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro al que se le apoya la UEC 160; es rellena por la UEC 157 y por las UEs 164 y 166; es cubierta por la UE 183.

Interpretación: Parte de la habitación de una casa.

UEC 152: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 153; apoya en la UEC 122; se le apoya la UEC 160; es rellena por las UEs 163 y 164.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 153: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro que se une a la UEC 152; es rellena por la UEC 156 y por las UEs 163 y 167; se le apoya la UEC 159; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 154: Estructura cuadrangular fabricada con ladrillos trabados por barro; se le apoya la UEC 156 y es cubierta por la UE 163.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: "Impluvium".

UEC 155: Muro recto fabricado a base de grandes piedras trabadas con barro que se apoya en la UEC 122; es rellena por la UEC 156 y por la UE 163; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 156: Solería de ladrillos que apoya en las UEs 154 y 153; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Suelo perteneciente a una de las habitaciones de la casa.

Descripción de materiales

UEC 157: Piedras planas que rellenan a las UECs 147, 151, 159 y 160; es cubierta por la UE 166.

Interpretación: Suelo empedrado que forma parte de una habitación perteneciente a una casa.

UEC 158: Piezas de ladrillo que se apoyan en la UEC 149; es cubierta por la UE 165.

Interpretación: Reparación del suelo de una de las habitaciones de la casa.

UEC 159: Muro hecho a base de piedras y sillares trabadas con barro que se apoya en las UECs 153 y 148; es rellena por la UE 157 y cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una estructura de habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 160: Reforma de la UEC 151; se apoya en la UEC 151 y en la 157; es rellena por las UEs 164 y 166; es cubierta por la UE 183.

Interpretación: Reparación de uno de los muros que forman una de las habitaciones de la casa.

UEC 161: Interficies que corta a la UE 104 y a la UEC 122; es rellena por la UE 162.

Interpretación: Fosa.

UE 162: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 161 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión.

UE 163: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 152, 153 y 155; cubre a las UECs 154 y 156; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de las estructuras a las que rellena.

UE 164: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 151, 152 y 160; es cubierto por la UE 183.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de las estructuras a las que rellena.

UE 166: Nivel sedimentario que cubre la UEC 157, rellena a las UECs 147, 151, 159 y 160; es cubierto por la UE 183.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UE 165: Nivel sedimentario que cubre a las UECs 149 y 158, rellena a las UECs 125, 148, 146 y 147; es cubierta por la UE 183.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UE 167: Nivel sedimentario que rellena a las UECs 125, 148, 150, 153 y 159; cubre a las UECs 122 y 162; es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de las estructuras a las que rellena.

UEC 168: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que presenta una sola cara; es relleno por la UEC 169 y cortado por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 169: Capa formada por gravas, trozos de cerámica y cal; cubre a la UE 142 y a la UEC 133; se apoya en la UEC 168; es cortada por las UEC 170, 172 y 229.

Interpretación: Suelo de "opus" perteneciente a una habitación que formaba parte de una casa.

UEC 170: Interfaz que corta a la UEC 169 y es rellena por la UE 171.

Interpretación: Fosa.

UE 171: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 170 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UEC 172: Interfaz que corta a la UEC 169 y es rellena por la UE 173.

Interpretación: Fosa.

UE 173: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 172 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UEC 174: Estructura de ladrillos semicircular que se apoya en la UEC 135 y en la UE 142; es rellena por la UEC 175 y la UE 176.

Interpretación: Estructura de uso doméstico.

UEC 175: Suelo de cal que rellena a las UECs 174 y 135; es cubierto por la UE 176.

Interpretación: Parte de una estructura de uso doméstico.

UE 176: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 175; rellena a las UEC 174 y 135; es cubierta por la UE 178.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de las estructuras a las que rellena.

UEC 177: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UE 141; es rellena por la UE 178; es cortada por la UEC 229.

Descripción de materiales

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UE 178: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 177; cubre a la UE 141 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

UEC 179: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UE 166 y en la UE 165; se le apoya la UE 183; es cortada por la UEC 229..

Interpretación: Parte de una habitación de una casa.

UEC 180: Restos de muro fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UEC 179 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 181: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se apoya en la UE 166; se une a la UE 182; es rellena por la UE 183 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de una habitación que a su vez forma parte de una casa.

UEC 182: Muro recto fabricado con piedras trabadas por barro que se une a la UEC 181 y apoya en la UE 166; es rellena por la UE 183 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Parte de la habitación de una casa.

UEC 183: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 181 y 182; cubre a la UE 166 y es cortada por la UEC 229.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión y arruinamiento de la estructura a la que rellena.

6.2.2 Zona Sur

Situada en el extremo sur de la mesa caliza, con 30 m² de excavación, proporcionó una estratigrafía de 2 m de espesor que, cronológicamente, abarca desde el III milenio a.c. hasta los siglos IV-III a.C.

UE 184: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1 y es cubierta por la UE 185.

Gris (10YR 5/1) en seco; arcilloso; estructura prismática fina, moderada; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; algunos poros muy finos; precipitación de carbonatos en los huecos dejados por las raíces; apenas si hay algún fragmento de roca; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; apenas si hay restos de carbón y algún fragmento de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates, que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la actividad de ocupación humana.

UE 185: Nivel sedimentario que cubre a la UE 184; se le apoya la UEC 186; es cubierto por la UE 187.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, débil; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y algunos fragmentos de cerámica; granos de redondeados y subredondeados brillantes y algunos de superficie mate que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y algunos subangulares, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana.

UEC 186: Construcción hecha a base de piedras de mediano tamaño trabadas con barro, se apoya en la UE 185 y es rellena por la UE 188, se le apoya la UE 187.

Interpretación: Zócalo de una estructura de habitación.

UE 187: Nivel sedimentario que se apoya en la UEC 186, cubre a la UE 185 y es cortado por la UEC 189.

Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura prismática muy fina/granular fina y mediana, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; carbonatos de reprecipitación; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y algunos de superficie mate que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subangulares, sobre todo, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana de uso y abandono desarrollada al exterior de la UEC 186.

UE 188: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 186; es cortada por la UEC 189.

Gris (10YR 5/1) en seco (mezcla de arcilla verde y roja); franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina, fina y mediana; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos; carbonatos de reprecipitación; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón con formas alargadas, y abundantes fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción

Descripción de materiales

arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza redondeados, sobre todo en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana de uso y abandono desarrollada en el interior de la UEC 186.

UEC 189: Interficies que corta a las UEs 187, 188 y UEC 186; se le apoya la UEC 190; es cubierta por la UE 191.

Interpretación: Superficie de erosión.

UEC 190: Restos de un muro que apoya en la UEC 189; es cubierta por la UE 191.

Interpretación: Posible zócalo correspondiente a una estructura de habitación.

UE 191: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 189, es cortado por la UEC 197 y por la UEC 200, es cubierto por la UE 195.

Pardo (7.5YR 5/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; apenas si hay restos de carbón; fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y, algunos, de superficie mate que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subangulares, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de ocupación humana.

UEC 192: Interficies que corta a la UE 191, es rellenada por la UEC 193 y las UEs 194 y 195.

Interpretación: Superficie cóncava creada intencionalmente para ubicar una estructura de habitación en su interior.

UEC 193: Construcción que se apoya en la UEC 192; es rellenada por la UE 194 y se le apoya la UE 195; es cubierta por la UE 196.

Interpretación: Zócalo correspondiente a una estructura de habitación.

UE 194: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 193 y a la UEC 192; es cubierta por la UE 196.

Gris pardo claro (10YR 6/1) en seco, (motas de color amarillento y rojizo); franco arcilloso; estructura granular fina y muy fina, moderada; friable en húmedo y blando en seco; algunos poros muy finos; abundantes restos de carbón muy fino; límite superior brusco.

Descripción de materiales

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón muy fino y abundantes fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates que aparecen sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subangulares, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada en el interior de la UEC 193.

UE 195: Nivel sedimentario que se apoya en la UEC 193, rellena a la UEC 192 y es cubierta por la UE 196.

Pardo pálido (10YR 6/3) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina, fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y abundantes fragmentos de cerámica; restos de escoria de metal; granos de cuarzo redondeados y subangulares mates y brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subangulares, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita, filitas y alguna mica.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso y derrumbe desarrollada al exterior de la UEC 193.

UE 196: Nivel sedimentario que cubre a las UEs 194 y 195; es cortada por la UEC 197.

1. Gris claro (10YR 6/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; muchos poros finos; abundantes restos de carbón; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados, subredondeados y subangulares brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y angulares que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados y alguna filita.

2. Gris claro (10YR 6/1) en seco con un cierto tono rojizo; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos y abundantes restos de carbón; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados, subredondeados y subangulares brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subredondeados que aparecen principalmente en la

Descripción de materiales

fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados; filita.

3. Gris claro (5YR 7/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana, gruesa y muy gruesa, moderada; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; moderadamente plástico; poros medianos muy finos y finos; muchos restos de carbón; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados, subredondeados y subangulares brillantes que aparecen en mayor proporción en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subredondeados sobre todo en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana, abandono y arruinamiento de estructuras.

UEC 197: Interfaz que corta a la UE 196, 195 y 191, es rellenada por la UE 198.

Interpretación: Fosa para realizar alguna actividad relacionada con la fundición de metal.

UE 198: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 197; es cortada por la UEC 200.

Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares muy fina, fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos; trozos de carbón y fragmentos de roca (entre 10 y 30 cm).

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados, subredondeados y subangulares brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y angulares que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados; escoria de hierro.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión una vez que deja de utilizarse la fosa.

UEC 199: Interfaz que corta a la UE 196; es cortada por la UEC 200.

Interpretación: Superficie de erosión.

UEC 200: Interfaz que corta a la UEC 199 y es rellenada por la UE 201.

Interpretación: Fosa para realizar actividades de fundición.

UE 201: Nivel sedimentario que rellena a la UEC 200, se le apoya la UEC 203 y 204.

Gris (5YR 6/1) en seco; franco; estructura granular fina, mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y blando en seco; poco plástico; algunos poros muy finos; muchos restos de carbón.

Descripción de materiales

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) que presentan formas subredondeadas y subangulares con superficies rugosas. En general, todo el material presenta una superficie bastante rugosa; restos de escoria de hierro.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad de uso (fundición de metal) desarrollada en el interior de la UEC 200.

UE 202: Nivel sedimentario que cubre a la UE 201, se apoya en la UEC 203, es cubierta por la UE 207.

1. Gris rosáceo (5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques angulares finos medianos y gruesos, débil; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; microporos, poros muy finos y algún poro grueso.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subredondeados tanto brillantes como mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados; alguna filita.

2. Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; microporos, poros muy finos y presencia de algunos carbonatos.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subredondeados tanto brillantes como mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados; alguna filita.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la actividad de ocupación y abandono humana.

UEC 203: Construcción que se apoya en la UE 154, se le apoya la UE 202, es cubierta por la UE 207.

Interpretación: Parte de una estructura de habitación

UEC 204: Construcción que corta a la UE 207 y es cubierta por la UE 208.

Interpretación: Parte de una estructura de habitación

UEC 205: Muro recto construido con piedras trabadas con barro que se apoya en la UE 204, corta a la UE 207 y es cubierta por la UE 208.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Descripción de materiales

Interpretación: Restos de una estructura de habitación.

UEC 206: Construcción semicircular.

Interpretación: Posible estructura doméstica.

UE 207: Nivel de tierra que cubre a las UECs 203, 204, 205 y 206; es cubierto por la UE 208.

1. Gris rosáceo (7.5YR 6/2) en seco; franco; estructura en bloques subangulares muy fina, fina y mediana, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; poco plástico; poros finos y medianos; algunos carbonatos de reprecipitación; límite superior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subredondeados tanto brillantes como mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados y alguna filita.

2. mancha de ceniza. Gris claro (10YR 7/1) en seco; franco; suelto; poco plástico.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates, principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza, que forman parte sobre todo de la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas subredondeadas y subangulares con superficies rugosas. En general, todo el material presenta un aspecto bastante rugoso, debido a la alta temperatura a que se han visto sometidos.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la actividad de ocupación humana.

UE 208: Nivel sedimentario que cubre a la UE 207 y a las UECs 204 y 205; es cubierto en parte por la UE 210 y cortado por la UEC 209.

1. Rojo pálido (2.5YR 6/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, fuerte; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos. Presencia de carbonatos de reprecipitación; límite superior e inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados, tanto brillantes como mates, que aparecen, principalmente, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

2. Rojo pálido (2.5YR 6/2) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, fuerte; firme en húmedo y duro en seco; muy plástico. Presencia de

microporos y poros muy finos; carbonatos de reprecipitación; límite superior e inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo subangulares y redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficie ondulada, que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos trozos de calcarenita redondeados y subredondeados.

3. Pardo muy pálido (10YR 7/3), Franco arenoso; sin estructura.

Fracción arena: Compuesta principalmente por cuarzo y carbonatos que abundan, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm). Forman una especie de agregados de superficie rugosa y tiene aspecto de tratarse de una especie de conglomerado que ha sido triturado.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la actividad de ocupación y abandono humana. Este estrato ha sufrido un proceso edáfico postdeposicional.

UEC 209: Muro recto construido a base de grandes piedras trabadas con barro que apoya en la UE 208; es cubierta por la UE 210; es cortada por la UEC 229.

El material sedimentario que traba las piedras es de textura franco arcillosa.

Interpretación: Parte de una estructura de habitación.

UE 210: Nivel sedimentario que cubre a la UE 208 y a la UEC 209, es cortada por la UEC 229.

Gris (5YR 6/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa, fuerte; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico. Presencia de algunos poros finos y medianos; carbonatos secundarios de reprecipitación en nódulos y entre los huecos dejados por las raíces; límite inferior gradual; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; muchísimos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados tanto brillantes como mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y subredondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico generado por la actividad humana de ocupación y abandono que presenta rasgos de humificación postdeposicional.

UEC 211: Muro recto fabricado a base de piedras trabadas con barro; corta a las UEs 208 y 210; es cubierta por la UE 230.

Interpretación: Parte de una estructura de habitación.

UEC 212: Interfaz que corta a la UE 210 y es rellenada por la UE 213.

Descripción de materiales

Interpretación: Fosa rellena de material cerámico.

UE 213: Sedimento que rellena a la UEC 212 y es cubierto por la UE 230,

Interpretación: Relleno sedimentario de fosa

6.2.3 Zona Norte

Situada en el extremo Norte de la mesa, este lugar, con 66 m² de superficie excavada, presenta una ladera de pendiente acusada lo que ha favorecido la actividad erosiva. Cronológicamente abarca un período que va desde el II milenio al siglo V-IV a.c.

UE 214: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1 y es cubierto por la UE 225, es cortado por la UEC 224.

Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y duro en seco; abundantes poros muy finos; presenta algunos carbonatos de neoformación; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia conchas y corales; abundantes granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes que se encuentran principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza, sobre todo, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm), presentan formas subredondeadas y subangulares de superficie ondulada.

Interpretación: Horizonte edáfico, "terra rosa", que se ha visto afectado por una interfases realizada por la actividad humana.

UE 215: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1 y es cubierto por la UE 217.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco, franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; poco plástico; poros finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y, sobre todo, restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes que aparecen, en mayor proporción, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza subredondeados con la superficie lisa, unos, y ondulada otros aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico depositado por la erosión como un derrubio de ladera.

UE 216: Interfases que corta a la UE 215 y es cubierta por la UE 217.

Interpretación: Aplanamiento intencionado del terreno.

UEC 217: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 216 y es cubierto por la UE 218.

Gris claro (10YR 7/1) en seco, Franco limoso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos; pequeños fragmentos de roca de aspecto redondeado; límite superior brusco.

Fracción arena: No se ven apenas foraminíferos ni espículas, sí conchas y corales; apenas algún fragmento de cerámica; granos de cuarzo, en mayor cantidad que los de caliza, redondeados y subangulares principalmente de superficie brillante, aunque algunos presentan la superficie mate; aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subredondeados, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana.

UE 218: Nivel sedimentario que cubre a la UEC 217 y es cortado por la UEC 219.

Gris (10YR 5/1) en seco, Franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; pocos restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subredondeados principalmente de superficie brillante, aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y trozos de esquisto.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana.

UEC 219: Interficies que corta a la UE 218.

Interpretación: Allanamiento intencionado del terreno.

UE 220: Nivel sedimentario que cubre a las UEs 1, 218 y 215 es cubierto por la UE 222.

Gris (5YR 6/1) en seco, Franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros muy finos y finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; granos de cuarzo redondeados y subangulares principalmente de superficies brillantes y mates, aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subangulares, más abundantes en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación humana.

Descripción de materiales

UEC 221: Torta de barro cocida que apoya en la UE 220.

Interpretación: Hogar.

UE 222: Nivel sedimentario que cubre a las UEs 1 y 220, es cubierto por la UE 226.

Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, fuerte; extremadamente firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; presencia de algunos poros, muy pocos, finos y medianos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo muy heterométricos redondeados, subangulares y angulares de superficies brillantes y mate, aparecen, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza son subredondeados y subangulares de superficie ondulada, aparecen en mayor cantidad que los de cuarzo y, principalmente, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico formado por la actividad de ocupación y abandono humana. Posible edafización postdeposicional.

UEC 223: Interfaz que corta a la UE 214 y es cubierto por la UE 225.

Interpretación: Construcción de un foso.

UE 224: Nivel sedimentario que cubre a la UE 1 y 214, es cubierto por la UE 217.

Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco, franco arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco, poco plástico; presencia de algunos poros finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo muy redondeados y subangulares de superficie tanto mate, como brillante, aparecen, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza son subredondeados y subangulares de superficie ondulada, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico que rellena el foso.

UEC 225: Muro recto construido con grandes piedras que se apoya en la UE 222 y es cubierto por la UE 230.

Interpretación: Posible construcción para aterrizar.

UE 226: Nivel sedimentario que se apoya en la UE 222 y en la UEC 225.

Color gris y textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares fina y muy fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico.

Interpretación: Sedimento antrópico formado por la actividad de uso.

UE 227: Nivel sedimentario que cubre a las UE 1, UE 222 y es cubierto por la UE 182.

Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco, franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana; friable en húmedo y ligeramente duro en seco, poco plástico; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y, sobre todo, restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza subredondeados con la superficie lisa, unos, y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión.

UEC 228: Nivel sedimentario que cubre a la UE 225 y es cubierto por la UE 230.

Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2); estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa; friable en húmedo y ligeramente duro en seco, poco plástico; fragmentos de roca; poros finos; límite superior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y, sobre todo, restos de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes que aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza subredondeados con la superficie lisa, unos, y ondulada otros que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Interpretación: Sedimento de origen antrópico transportado y depositado por la erosión.

UEC 229: Interfaz que corta a las UEs 52, 65, 140, 163, 167, 171, 173, 176, 178, 180, 183, 213, 227, 228; es cubierta por la UE 230.

Interpretación: Superficie de erosión.

UE 230: Nivel sedimentario que cubre todo el yacimiento.

En la Zona Este:

1. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y duro en seco; muy plástico; fragmentos de roca, algunos con aristas agudas; poros muy finos y raíces; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de algunos foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo redondeados y angulares de superficie brillante y algunos mate; aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza son redondeados y subredondeados, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de filitas.

Descripción de materiales

2. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y duro en seco; muy plástico; fragmentos de roca, algunos con aristas agudas; poros muy finos y raíces; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de algunos foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo redondeados y angulares de superficie brillante algunos y mate otros; aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza son redondeados y subredondeados, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de filitas.

En la zona Sur:

3. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; fragmentos de roca, algunos con aristas agudas; poros muy finos y raíces; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de algunos foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo redondeados y angulares de superficie mate y brillante; aparecen sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); los fragmentos de caliza son redondeados y subredondeados, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de filitas.

En la zona Norte:

4. Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; fragmentos de roca; poros muy finos y raíces; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de algunos foraminíferos, espículas, conchas y corales; restos de carbón y fragmentos de cerámica; abundantes granos de cuarzo redondeados y angulares de superficie brillante algunos y mate otros; aparecen, principalmente, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza redondeados y subredondeados que aparecen, sobre todo, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm); presencia de algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de filitas.

Interpretación: Horizonte húmico que cubre todo el yacimiento arqueológico

6.3 Descripción de suelos, paleosuelos y sedimentos geológicos del entorno inmediato al yacimiento

ESTRATOS GEOLOGICOS

Arcillas miocenas con foraminíferos (formación La Mina según Serrano, 1979) que se encuentran bajo la caliza travertínica sobre la que se asienta el yacimiento arqueológico en estudio.

Color blanco (2.5YR 8/2) en seco; franco arcilloso; estructura laminar fina; firme en húmedo y duro en seco; plástico.

Fracción arena: está formada principalmente por foraminíferos, espículas y conchas; granos de cuarzo redondeados y brillantes; algunos fragmentos de caliza que presentan formas subredondeadas y superficies onduladas.

PALEOSUELOS

Un paleosuelo es todo aquel suelo formado en un paisaje del pasado, puede estar enterrado (cubierto con materiales sedimentarios más jóvenes) o exhumado (estuvo enterrado alguna vez y desprovisto después de los materiales que lo cubrían) (SSSA, 1971). También puede quedar como un relicto superficial en áreas preservadas de la erosión, pero en este caso los suelos acumulan en su perfil rasgos provenientes de ciclos de formación antiguos y modernos (suelos policíclicos) que no son sencillos de detectar. Los límites superior e inferior de un suelo enterrado suelen ser graduales y difíciles de distinguir con precisión (Follmer 1982). Cuando un suelo es enterrado lentamente por pequeños aportes de sedimentos su superficie es enmascarada y los horizontes presentan una morfología y espesor anómalos.

Hemos muestreado dos suelos antiguos enterrados. La disposición y morfología de sus horizontes muestran un grado de desarrollo mayor que el de los suelos que forman parte del paisaje moderno. Ambos aparecen protegidos de la erosión bajo una capa de sedimento enterrante lo que prueba el carácter relicto de estos suelos. El primero fue localizado en los alrededores del yacimiento (PS-1) y el segundo en el mismo yacimiento (PS-2). Ambos tienen interés desde el punto de vista del enjuiciamiento del paisaje de suelos en la antigüedad, ya que la ocupación humana, el cambio de uso y el cultivo intensivo a que ha sido sometido el terreno en períodos recientes ha podido modificar la distribución de los suelos hasta límites difícilmente imaginables.

Descripción de materiales

PS-1 Calcisol háptico (Cambisol cálcico). Paleosuelo pardo-amarillento sobre calcarenita.

A- Horizonte enterrante (0-50 cm); franco arenoso; estructura en bloques subangulares gruesa y muy gruesa, débil; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; poco plástico; abundantes poros muy finos y medios; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de conchas, corales y algún foraminífero; granos de cuarzo redondeados mates y algunos brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25- 0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de calcarenita de superficie ondulada que aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1- 0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas.

Ab- (50-70 cm). Pardo (10YR 4/3) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares gruesa y muy gruesa, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; abundantes poros muy finos y medianos; límite inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de, apenas, algún foraminífero y, sí, de muchísimas conchas y restos de corales; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates que se encuentran principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de calcarenita de superficie ondulada que aparecen, junto con corales y conchas, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas.

Bb- (70-110 cm). Pardo oscuro amarillento (10YR 4/4) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares gruesa y muy gruesa, moderada; firme en húmedo y duro en seco; moderadamente plástico; abundantes poros muy finos y medios; límite inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos pero, sobre todo, de conchas y restos de corales; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos angulares mates que se encuentran principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de calcarenita de superficie ondulada que aparecen, junto con corales y conchas, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas.

Ccab- (110-135 cm). Pardo muy pálido (10YR 8/3) en seco; franco arenoso; estructura en bloques subangulares gruesa y muy gruesa, moderada; friable en húmedo y blando en seco; poco plástico; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia foraminíferos; abundantes restos de conchas y corales; algunos granos de cuarzo redondeados brillantes que se encuentran principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de calcarenita de superficie ondulada que aparecen, junto con corales y conchas, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas.

R- (>135 cm). Calcarenita masiva y dura.

El espesor del horizonte A enterrante excluye que se trate de un horizonte natural sino más bien un A sobreengrosado por deposición de nuevo material a un ritmo relativamente rápido, propiciado por la pendiente del terreno, que es suavemente inclinada.

Se observa un cambio textural detectable entre este material más joven y los horizontes del suelo antiguo (señalados con b (buried)) que son ligeramente más arcillosos. Este suelo se ha conservado porque ocupa lugares preservados de la erosión dentro de la una superficie geomorfológica antigua (superficie 3 descrita en el capítulo dedicado a la geomorfología).

Por su morfología se trata de un suelo bastante desarrollado con una decarbonatación notable del horizonte B y una acumulación fuerte de carbonatos en el horizonte Cca. El material del horizonte A enterrante es mucho más calcáreo que el del A antiguo y no tiene señales de que haya habido una translocación de carbonatos dentro de él. El horizonte Ab tiene una cantidad de carbonatos intermedia entre el horizonte A sobreyacente y el Bb subyacente. Parte de estos carbonatos pueden provenir del material del A enterrante, aunque es un fenómeno normal en los suelos el que el horizonte A a pesar de estar en superficie y por lo tanto en una posición en donde es fácil que se produzca una fuerte lixiviación, tenga un contenido en carbonatos superior al horizonte B. La explicación de esto estriba en que el A incorpora con frecuencia material procedente de erosión de suelos situados aguas arriba - y la erosión puede afectar localmente a horizontes profundos tales como el Cca- y, también, a la entrada de carbonatos por vía eólica o derrubiación por gravedad.

En general, este tipo de suelo es común en el área mediterránea y corresponde a un clima que va de semiárido a subhúmedo, pero con un período prolongado de sequía estival que favorece la translocación de los carbonatos.

PS-2 Luvisol Crómico Vértico: Paleosuelo rojo sobre arcilla, situado a la vertiente Sureste de la Mesa de Ronda la Vieja, en el corte de la carretera en una pendiente escarpada.

A- Derrubio reciente (0-30 cm): Gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; franco arcilloso; estructura granular fina y mediana, fuerte; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; abundantes trozos de caliza en varios tamaños (2 a 15 cm); algunos poros finos; límite inferior brusco.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos (pocos), espículas, conchas y corales; algún resto de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y algunos mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza que aparecen, en mayor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-

Descripción de materiales

0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas; algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie lisa.

Ab- (30-40 cm): Pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa / granular fina, fuerte; firme en húmedo y duro en seco; presencia de poros finos y medianos rellenos por material rojo procedente del horizonte Bb; límite inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; algún resto de cerámica; granos de cuarzo redondeados brillantes y mates que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); abundantes fragmentos de caliza que aparecen, principalmente, en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y presentan formas redondeadas y subredondeadas; algunos fragmentos de calcarenita redondeados.

Bb- (40-65 cm): Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares mediana y gruesa, moderada; firme en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; abundantes poros muy finos y algunos gruesos rellenos de material margoso; presenta algunos carbonatos de neoformación; límite inferior gradual.

Fracción arena: Presencia de foraminíferos, espículas, conchas y corales; abundantes granos de cuarzo redondeados y subangulares brillantes que aparecen principalmente en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza que aparecen, en menor cantidad que los de cuarzo, principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm), presentan formas subredondeadas y subangulares de superficie ondulada; también aparecen algunos fragmentos de calcarenita redondeados y de superficie ondulada.

C- Blanco (2.5YR 8/2) en seco, con moteado de color pardo amarillento; franco arcilloso; estructura en bloques angulares gruesa/ laminar fina, fuerte; firme en húmedo y duro en seco; límite gradual (5 cm).

Fracción arena: está formada principalmente por foraminíferos, espículas y conchas; granos de cuarzo redondeados y brillantes; algunos fragmentos de caliza que presentan formas subredondeadas y superficies onduladas.

El primer indicio de la presencia de suelos rojos en el entorno de la Mesa de Ronda la Vieja es la aparición frecuente de manchas enrojecidas en las oquedades de disolución de la roca caliza sobre la que se asientan, aunque el suelo actual que soporta la caliza es un suelo rendsiniforme de color pardo muy oscuro. Sin embargo, los relictos de suelo rojo bien conservados son muy escasos. El suelo descrito más arriba es uno de ellos y representa un caso raro ya que el material original no es la roca caliza dura sino una mezcla de derrubios de la misma una arcilla sedimentaria mucho más proclive a la erosión que aflora en el entorno inmediato de la Mesa caliza.

Las reliquias de este suelo rojo son raras y ocupan escasos metros cuadrados. Sin embargo, el hecho de que se encuentre al pie de una pendiente ha favorecido que se entierre y que, por tanto, quede protegido de la erosión. En esta posición fisiográfica la infiltración supera a la precipitación y los suelos se engosan

paulatinamente por deposición de materiales provenientes de las pendientes circundantes (suelos cumúlicos).

Los análisis efectuados ponen de manifiesto que, como en el caso del suelo descrito anteriormente, el paleosuelo había sufrido una decarbonatación notable, posiblemente mucho más grande de lo que apuntan los datos analíticos. El material enterrante es fuertemente calcáreo y los carbonatos han podido infiltrarse en profundidad impregnando al suelo antiguo (en la descripción se indican como carbonatos de neoformación), aunque no hasta el punto de oscurecer el perfil de decarbonatación primitivo. Este suelo representaría un posible término arcilloso para los materiales sedimentarios del yacimiento, pero su representación debería ser escasa incluso en la antigüedad pues en las secuencias sedimentarias no se detectan arcillas de tonos rojizos que deberían de haberse conservado si estos suelos hubieran sido más abundantes.

La escasez de relictos de este suelo indica que debe ser bastante antiguo ya que ha sufrido un desmantelamiento extensivo. Suelos de características similares han sido descritos en superficies antiguas (terrazas fluviales) correspondiente al Pleistoceno medio y anteriores (Torrent, 1976; Pérez González *et al.*, 1987; Gallardo *et al.*, 1987). Los suelos rojos empiezan a aparecer en las terrazas a +30 y + 40 m aunque Torrent lo cita en una terraza a + 22 m. Las "terras rossas" (relictos de arcillas rojas de decarbonatación que rellenan las oquedades de los macizos calizos) son, según Gallardo y Martín de Vidales, verdaderas formaciones paleoedáficas de finales del Terciario o principios del Cuaternario. Si el residuo se encuentra protegido contra la erosión por vegetación presenta una secuencia de horizontes A-Bt-R bien definidos. El color rojo en ambos suelos indica unas condiciones de formación con sequía estival acentuada que promueve la rubificación.

En general, se considera que los suelos rojos que se formaron durante el Pleistoceno lo hicieron durante los período interglaciares, similares en sus características al Holoceno pero con temperaturas y precipitaciones más altas, según Berger (1988) en el interglaciar Eemiense (115.000-130.000 B.P.) la temperatura de enero era 4°C superior a la actual y la de junio 2°C; las precipitaciones eran, además, sensiblemente superiores lo que favorecía el desarrollo de la vegetación.

Entre 115.000-75.000 B.P. hay todavía dos fases de enfriamiento y dos de calentamiento (Bradley, 1985; Crowley y North, 1991) en las que también podrían haberse formado suelos rojos.

Entre los 55.000-27.000 existió dentro de condiciones de tipo glaciar un período con menor enfriamiento relativo en el que Miskovsky, haciendo referencia al menos a tres etapas importantes templado húmedas, describe la formación en el Sur de Francia de suelos pardos y hasta rojos.

Descripción de materiales

SUELOS:

Se han recogido muestras de suelos no antropizados, desarrollados sobre el Cerro de los Villares (S-1 y S-2) que pertenece a la misma formación geológica (caliza) que la Mesa de Ronda la Vieja. Sobre la misma Mesa de Ronda la Vieja, se muestrearon los suelos de más reciente desarrollo situados en la parte más elevada de la misma (S-3, S-4, S-5 y S-6). Las muestras 3 y 4 fueron recogidas en la zona de la Mesa que se extiende por encima del teatro romano y la 5 y la 6 en torno a la zona donde se encuentra ubicada la cantera de piedra que fue utilizada por los habitantes de la ciudad romana de Acinipo para edificar (Plano 6.3.1).

S-1: Cambisol calcárico. Suelo sobre caliza situado en el Cerro de los Villares:

A- (0-15 cm) Negro (5YR 2/1) en seco; franco arcillo arenoso; estructura granular fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; poros finos; límite inferior gradual.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; abundantes granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; también aparece algún fragmento de calcarenita subredondeado y algunas filitas.

B1- (15-25 cm) Gris rojizo (5YR 5/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos y medianos; límite inferior gradual.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; abundantes granos de cuarzo subredondeados y subangulares brillantes y muy pocos mates, aparecen sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y algunos subangulares de superficies, sobre todo, onduladas; aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita redondeado y alguna filita.

B2- (25-40 cm) Gris rojizo (5YR 5/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; algunos poros finos y medianos.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; abundantes granos de cuarzo subredondeados y subangulares brillantes, aparecen sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25- 0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y algunos subangulares de superficies sobre todo onduladas, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1- 0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; también aparece algún grano de calcarenita redondeado y algunas filitas.

S-2: Cambisol calcárico. Suelo sobre caliza situado en el Cerro de los Villares:

A- (0-15 cm) Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura granular fina y mediana, moderada; friable en húmedo y blando en seco; moderadamente plástico; poros finos; límite inferior gradual.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; abundantes granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita subredondeado y algunas filitas.

B- (15-40 cm) Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en seco; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares fina y mediana, moderada; firme en húmedo y ligeramente duro en seco; moderadamente plástico; poros finos.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; abundantes granos de cuarzo subredondeados y subangulares brillantes, sobre todo, en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25- 0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y algunos subangulares de superficies sobre todo onduladas, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1- 0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; también aparece algún fragmento de calcarenita redondeado y algunas filitas

S-3: Leptosol réndrico. Suelo sobre caliza localizado en la Mesa de Ronda la Vieja.

A- (0-15 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco, arcilloso; estructura granular muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; poros muy finos y raíces; aparece directamente sobre la roca.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, aparecen sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25- 0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficies sobre todo onduladas, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1- 0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm).

S-4: Leptosol réndrico. Suelo sobre caliza localizado en la Mesa de Ronda la Vieja.

A- (0-12 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco, arcilloso; estructura granular muy fina y fina, moderada; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; poros muy finos y raíces; aparece directamente sobre la roca.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo.

Descripción de materiales

S-5: Leptosol réndrico. Suelo sobre caliza localizado en la Mesa de Ronda la Vieja.

A- (0-15 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso, estructura granular fina y en bloques subangulares mediana, fuerte; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; poros muy finos y raíces; aparece directamente sobre la roca.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales. Granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita subredondeado y alguna filita.

S-6: Leptosol réndrico. Suelo sobre caliza localizado en la Mesa de Ronda la Vieja.

A- (0-15 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso, estructura granular mediana y gruesa, fuerte; friable en húmedo y ligeramente duro en seco; muy plástico; poros muy finos y raíces; aparece directamente sobre la roca.

Fracción arena: No contiene foraminíferos ni espículas; si contiene restos de conchas y corales; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita subredondeado y algunas filitas.

Horizontes Ap (suelos cultivados)

Se muestrean horizontes Ap de suelos cultivados ubicados en la Mesa de Ronda la Vieja y en sus inmediaciones. Las muestras S-7 y S-8 se tomaron en el centro de la Mesa caliza sobre horizontes A formados a partir de los sedimentos arqueológicos. El resto de suelos están desarrollados sobre arcillas de la formación La Mina; la muestra S-9 se recogió al SO de la mesa caliza, la S-10 al Sur, la S-11 al Sur también, pero justo bajo el espolón sobre el que aparecieron los restos arqueológicos más antiguos y la serie estratigráfica más amplia del yacimiento; la muestra S-12, al Este (Plano 6.3.1).

S-7: Phaeozem calcárico.

Ap- (0-22 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso, estructura granular fina y en bloques subangulares mediana, fuerte; friable en húmedo y duro en seco; muy plástico; poros muy finos; límite inferior brusco; descansa sobre arcillas.

Fracción arena: Contiene algunos foraminíferos y restos de conchas y corales; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares de superficies onduladas unos y

lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita subredondeado y algunas filitas.

S-8: Phaeozem calcárico

Ap- (0-25 cm) Pardo muy oscuro (10YR 2/2) en seco; arcilloso, estructura granular fina y en bloques subangulares mediana, fuerte; friable en húmedo y duro en seco; poros muy finos; límite inferior brusco; descansa sobre arcilla.

Fracción arena: Contiene algunos foraminíferos y restos de conchas y corales; granos de cuarzo redondeados y subredondeados brillantes y mates, sobre todo en la fracción arena media (de 0,5-0,25 mm.), fina (de 0,25-0,1 mm) y muy fina (de 0,1-0,05 mm); fragmentos de caliza subredondeados y subangulares de superficies onduladas unos y lisas otros, aparecen principalmente en la fracción arena gruesa (de 1-0,5 mm) y muy gruesa (de 2-1 mm) y en menos cantidad que los granos de cuarzo; algún fragmento de calcarenita subredondeado y algunas filitas.

S-9: Regosol calcárico

Ap- (0-20 cm) Gris pardo claro (10YR 6/2) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa/ granular fina, moderada; friable en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; poros muy finos.

S-10: Regosol calcárico

Ap- (0-20 cm) Gris claro (10YR 6/1) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana/ granular fina, moderada; friable en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; poros muy finos.

S-11: Regosol calcárico

Ap- (0-20 cm) Gris oscuro (10YR 4/1) en seco; arcilloso; estructura en bloques subangulares fina, mediana y gruesa/ granular fina, moderada; friable en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; poros muy finos.

S-12: Regosol calcárico

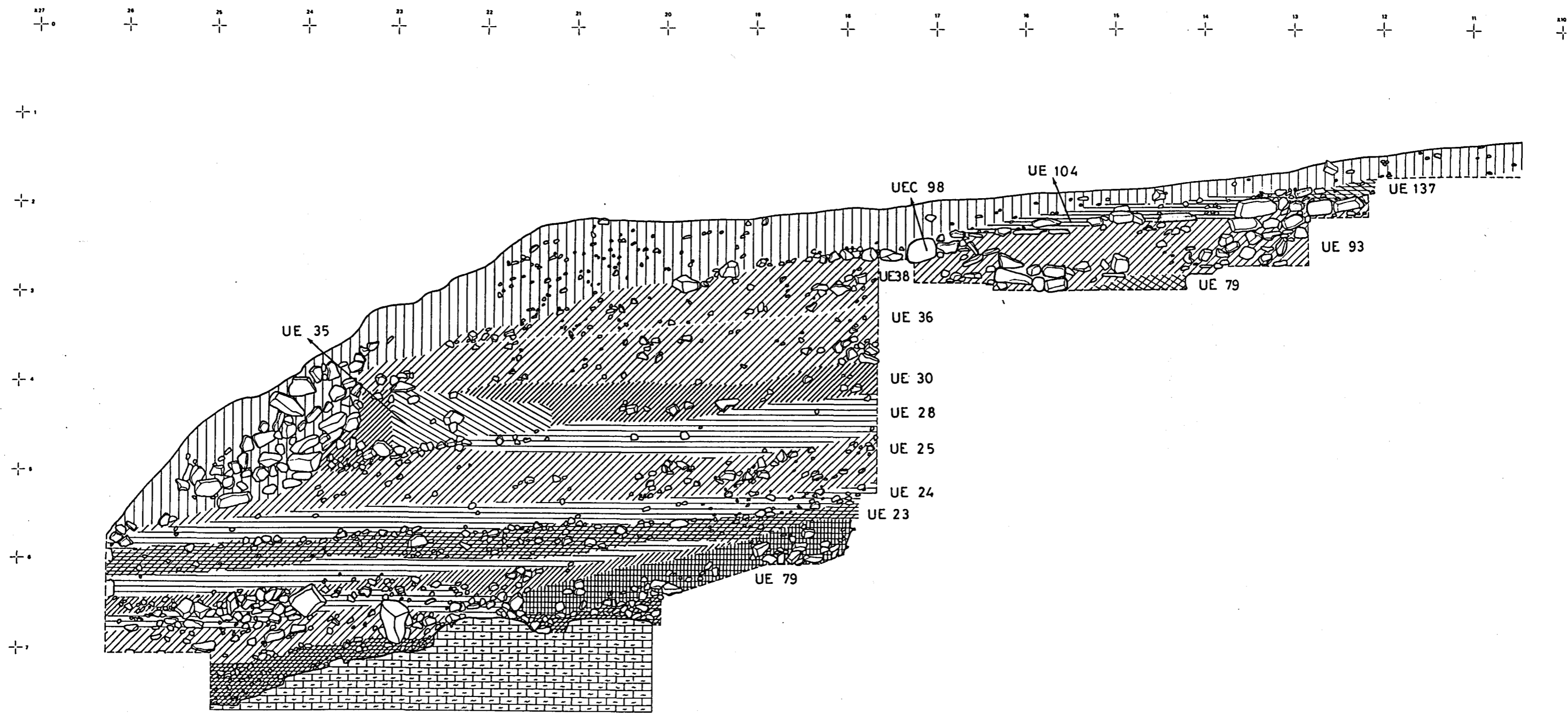
Ap- (0-20 cm) Gris (10YR 5/1) en seco, arcilloso; estructura en bloques subangulares fina y mediana / granular fina, moderada; friable en húmedo y extremadamente duro en seco; muy plástico; poros muy finos.

Descripción de materiales

En general, en base a las descripciones, respecto al color de las muestras puede apreciarse que todas tienen matiz rojo amarillento (YR). Los suelos se acercan más al rojo que los sedimentos arqueológicos, los cuales presentan cromas más bajos (son más grisáceos), lo que puede ser debido al aporte de carbón y materia orgánica, como resultado de la actividad humana. Tan sólo dos niveles arqueológicos de las áreas Este y Sur tienen cromas más altos (son más rojizos) y ello es debido a una alteración postdeposicional. Se trata de horizontes cámbicos incipientes que se han formado después de la deposición como consecuencia de la meteorización; se trata pues de una edafización producida tras el abandono del área como lugar de asentamiento.

La fracción arena, además de componentes de origen antrópico (carbones, fragmentos de cerámica, fragmentos óseos) contiene restos de microfósiles (foraminíferos principalmente) en todos los sedimentos arqueológicos. En las arcillas Miocenas los microfósiles son el constituyente principal de la fracción arena. Sin embargo, los suelos desarrollados a partir de la caliza que no presentan evidencias de antropización no poseen microfósiles. La fuente de estos microrestos son las arcillas Miocenas, por lo que sólo aparecen en los sedimentos a los que éstas han sido incorporadas. Esta incorporación tuvo lugar de manera artificial ya que la posición fisiográfica que ocupa el asentamiento humano con respecto a la formación la Mina (arcillas Miocenas) no permite una incorporación por agentes medioambientales.

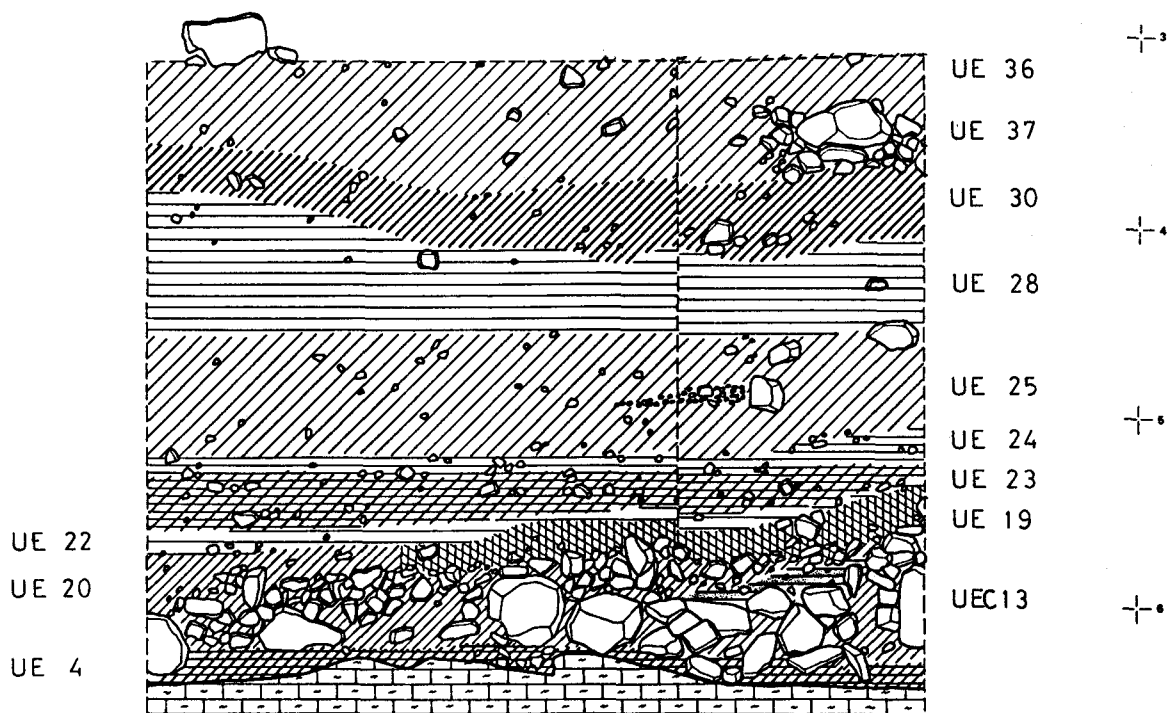
Los granos de cuarzo presentan formas redondeadas y superficies brillantes en todas las muestras (sedimentos arqueológicos, suelos y arcillas Miocenas), su morfología, pues, denota un origen común a todas ellas. En los suelos no antropizados de Los Villares formados sobre calizas en posiciones fisiográficas similares a las de la Mesa de Ronda la Vieja, la composición de las arenas es parecida, pero las proporciones de cuarzo cambian, siendo más abundante en los suelos de Los Villares que en los suelos y sedimentos de Ronda la Vieja. Este hecho podría deberse al efecto de las variaciones espaciales de carga detrítica en las calizas.



ZONA ESTE

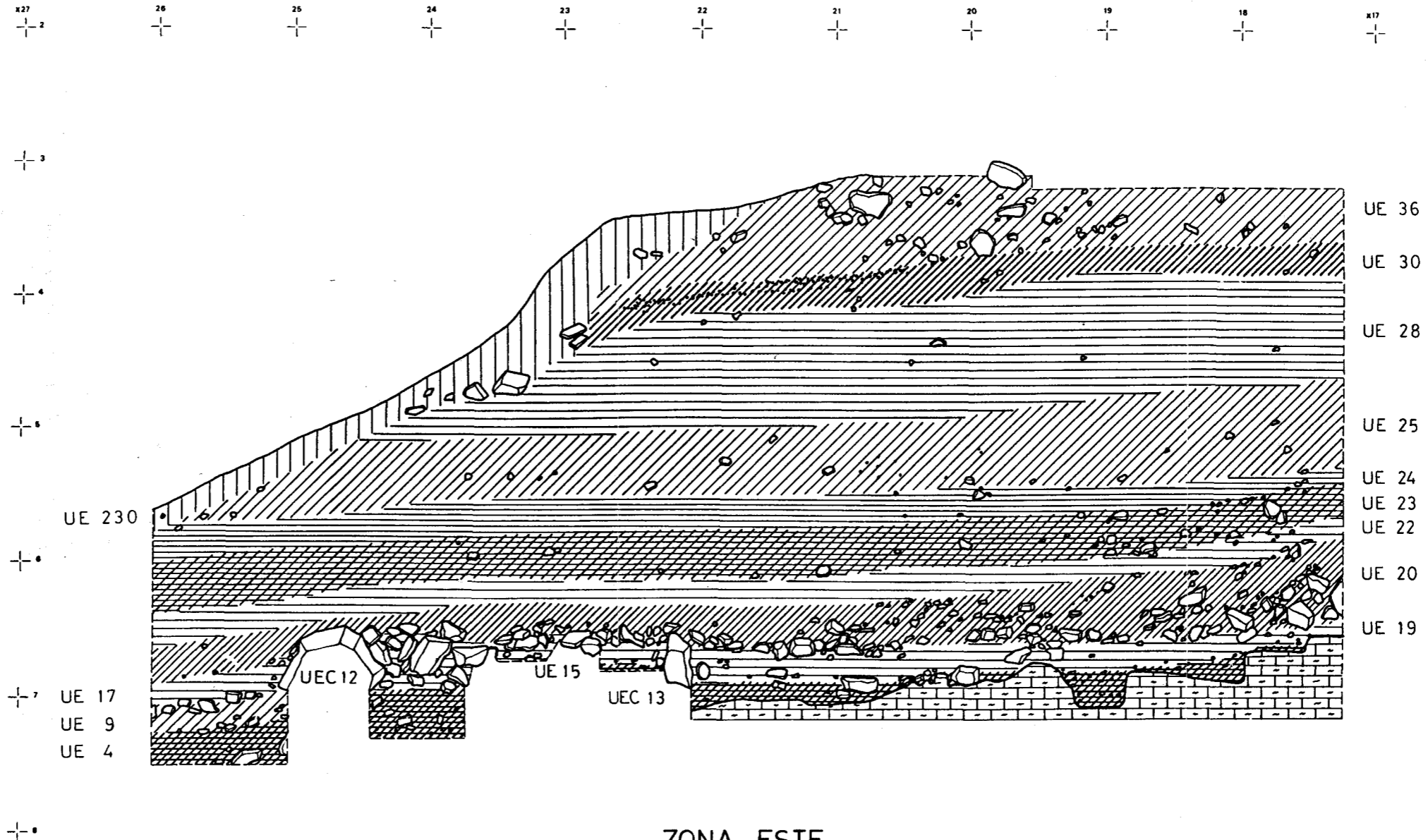
Perfil Este. Plataforma inferior

17 18 19 20 21 22 2



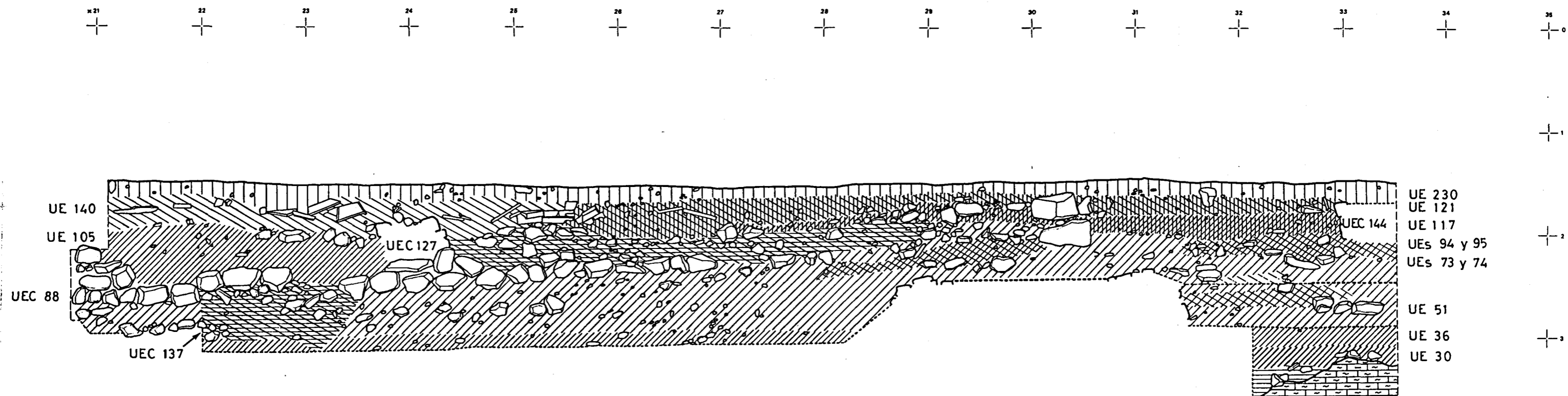
ZONA ESTE

Perfil Norte Plataforma inferior



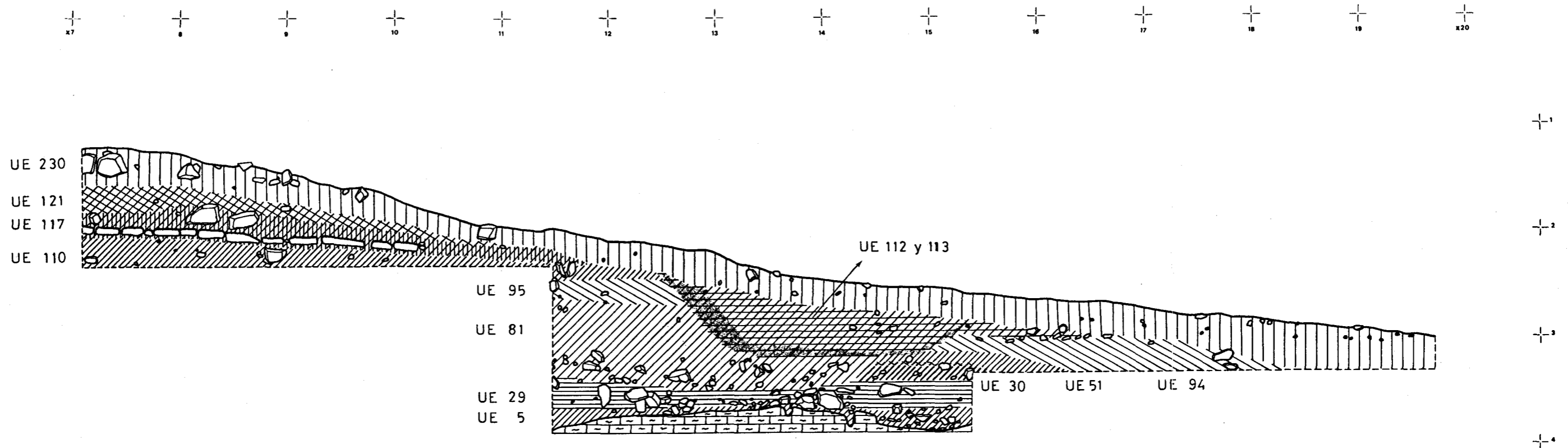
ZONA ESTE

Perfil Oeste. Plataforma inferior

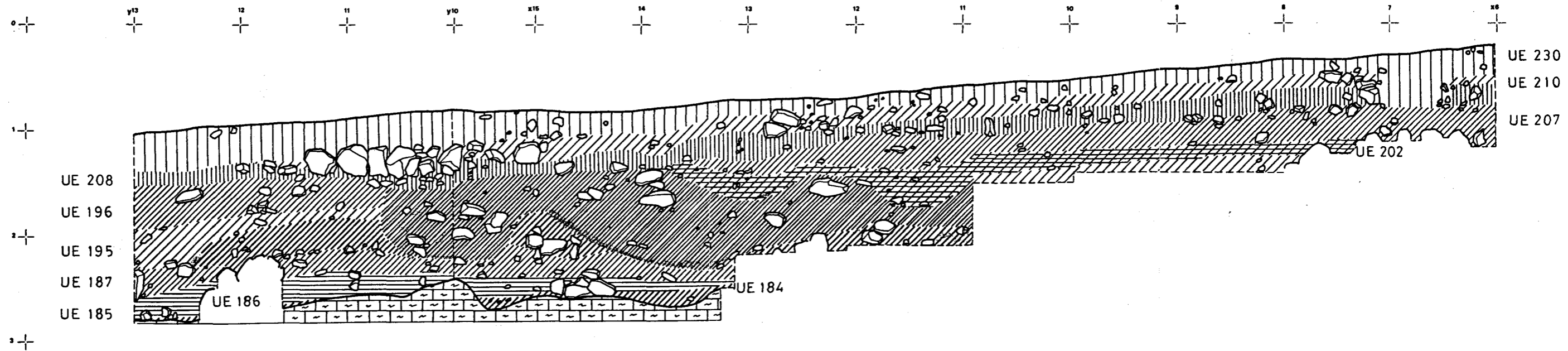


ZONA ESTE

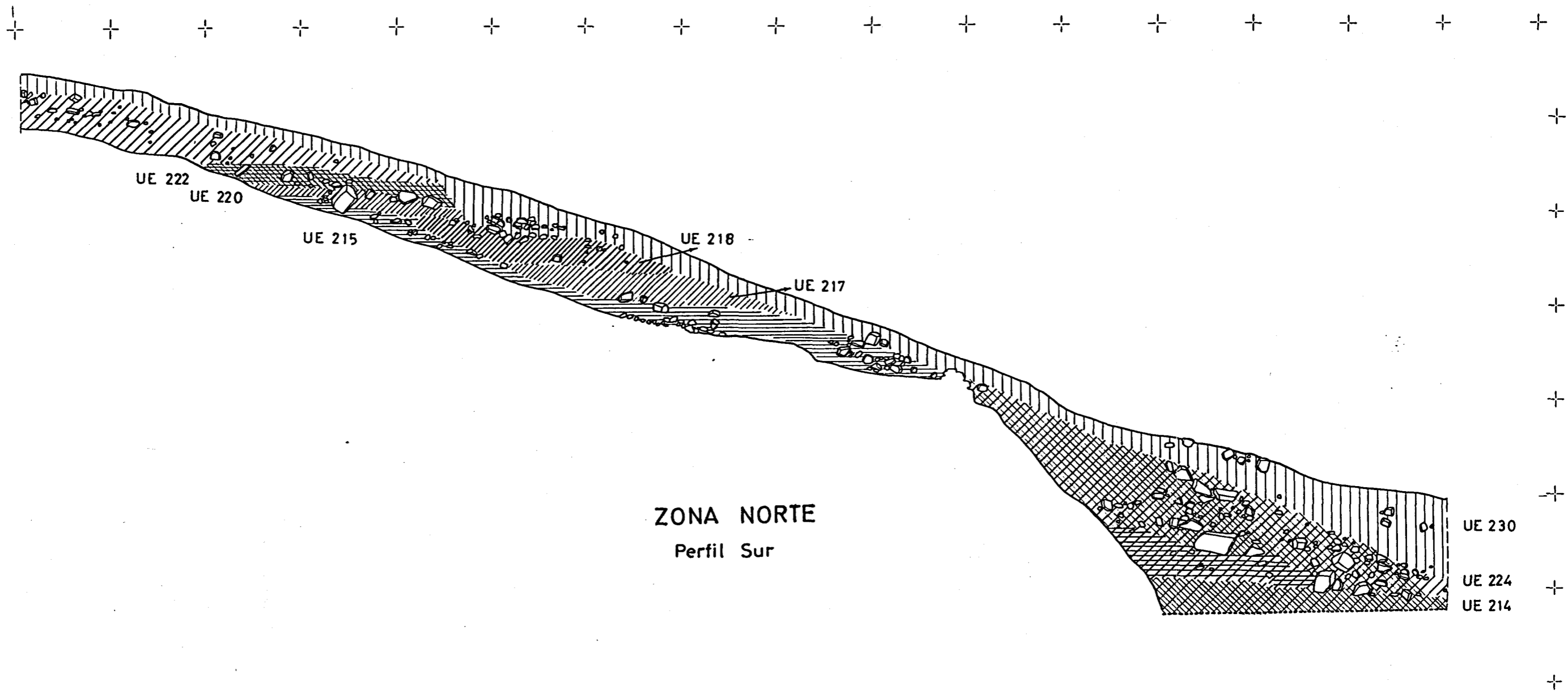
Perfil Norte. Plataforma superior



ZONA ESTE
 Perfil Este. Plataforma superior



ZONA SUR
Perfiles Sur y Oeste



ZONA NORTE
Perfil Sur

UE 222

UE 220

UE 215

UE 218

UE 217

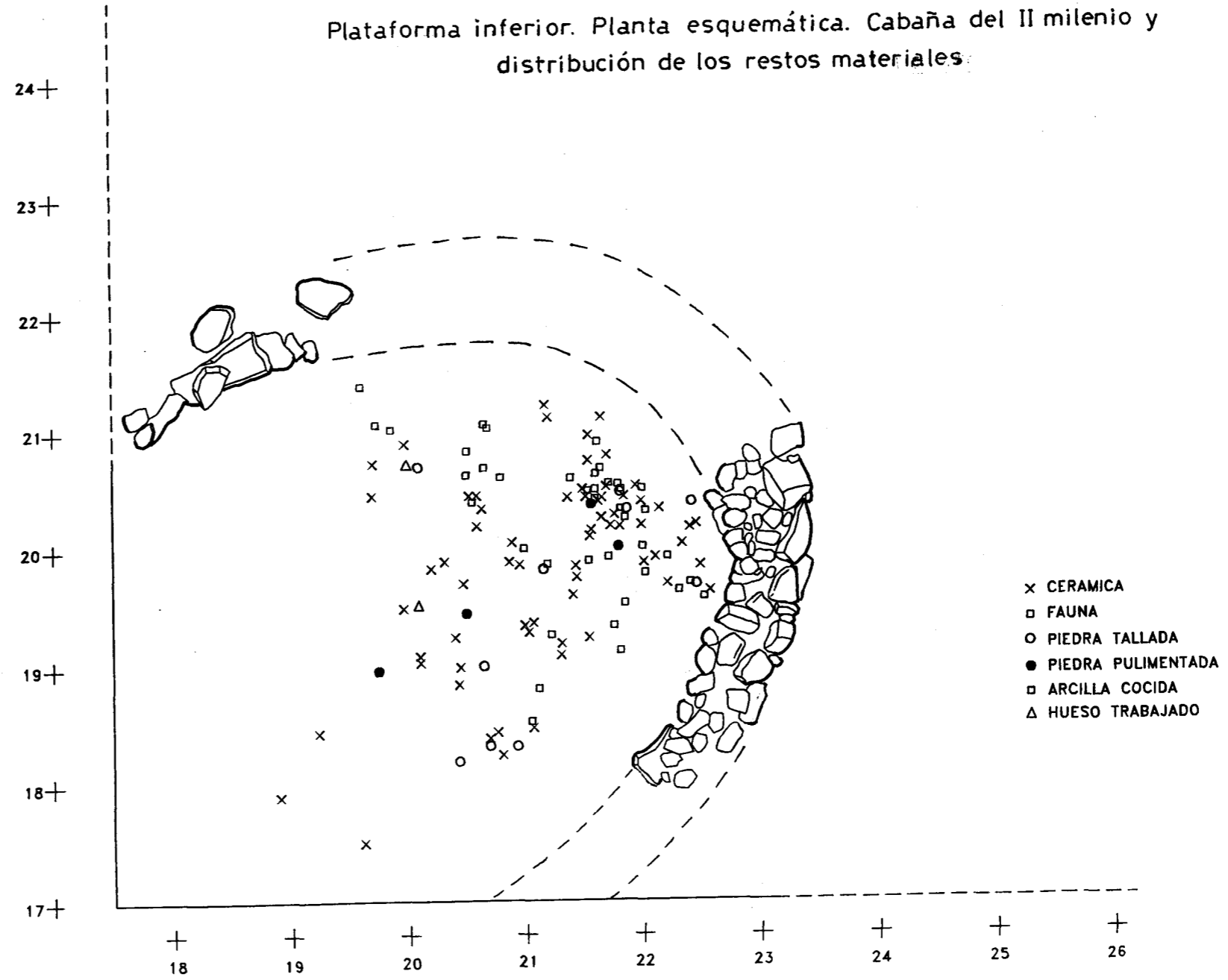
UE 230

UE 224

UE 214

ZONA ESTE

Plataforma inferior. Planta esquemática. Cabaña del II milenio y distribución de los restos materiales

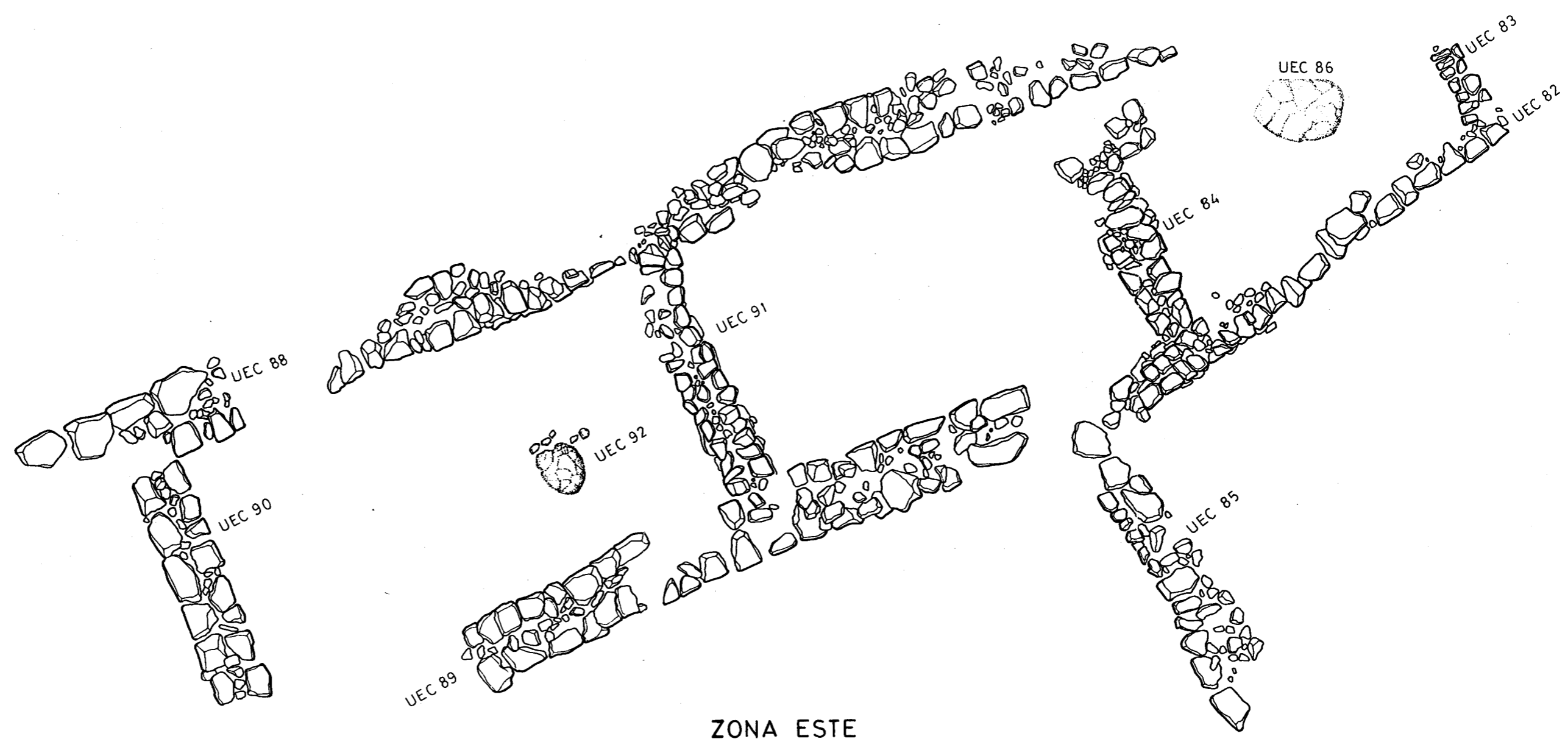




ZONA ESTE

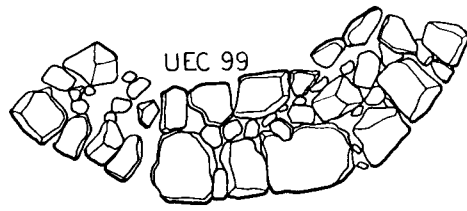
Planta de las construcciones protohistóricas (II, III y IV fase constructiva)

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

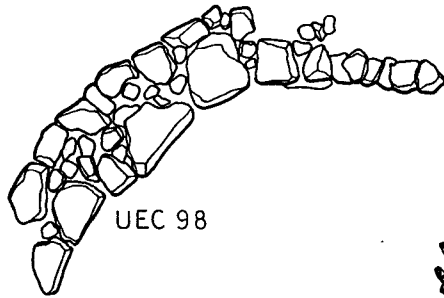


ZONA ESTE

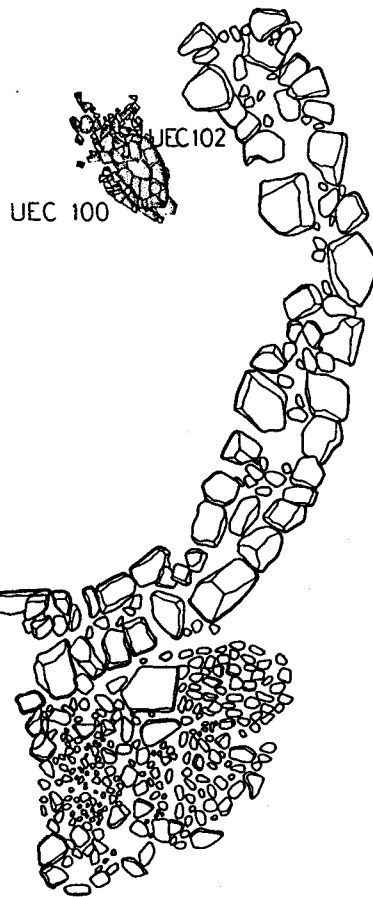
Plantà de los edificios protohistòrics (V y VI fase constructiva)



UEC 99

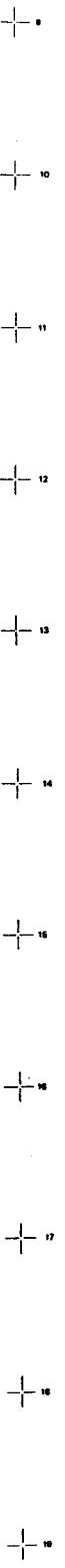


UEC 98



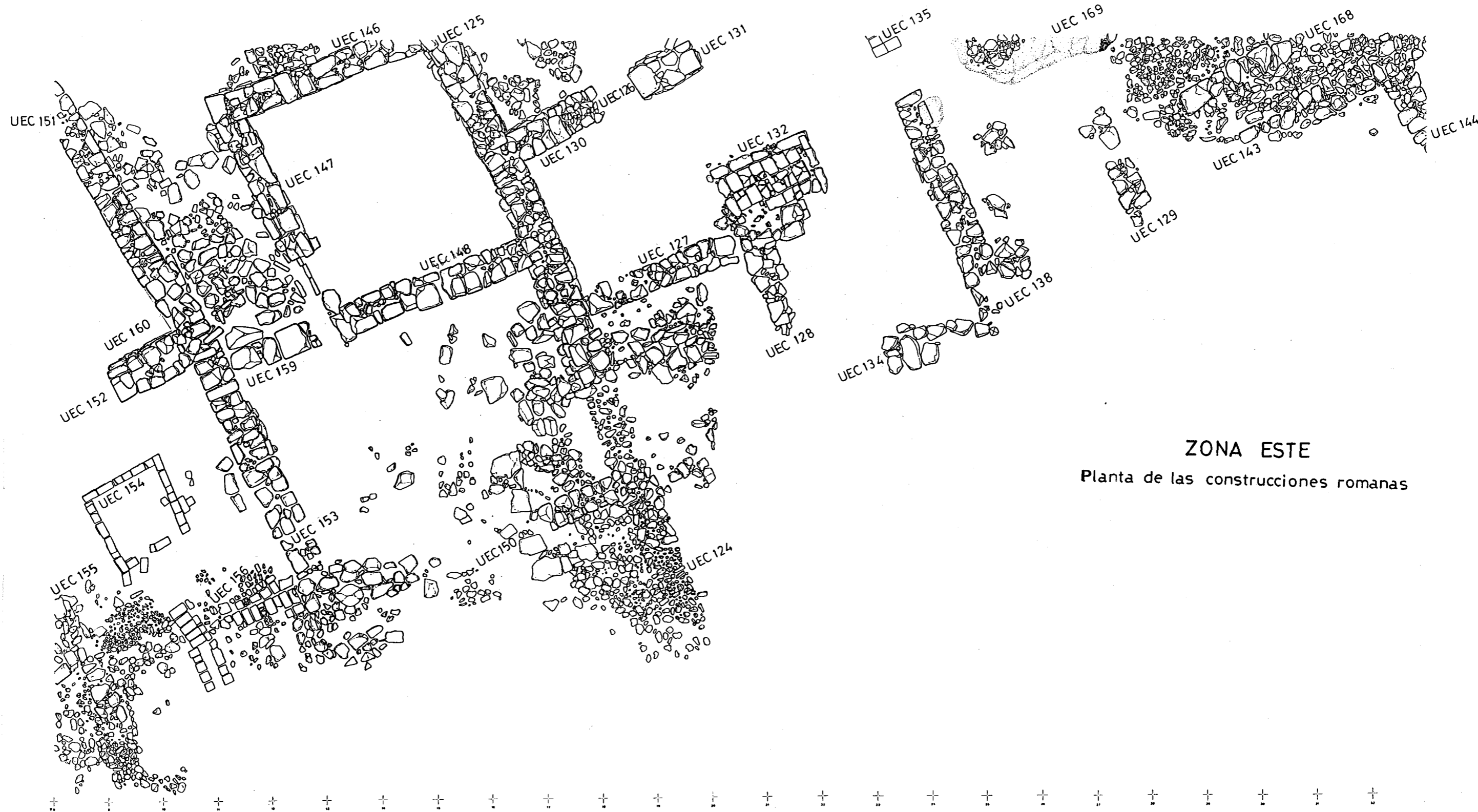
UEC 102

UEC 100



ZONA ESTE

Planta de las construcciones ovales más recientes (VII fase constructiva)



ZONA ESTE
 Planta de las construcciones romanas

Capítulo 7. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS ANALITICOS

7. ESTUDIO DE LOS RESULTADOS ANALITICOS

7.1 Mineralogía de suelos y sedimentos

Tabla 7.1.1: Resultados mineralógicos de los sedimentos arqueológicos. UE: unidad estratigráfica; Fil.: filosilicatos; Qz: cuarzo; Plag: plagioclasas; FK: feldespato potásico; Calc: calcita; Dol: dolomita; Hem: hematites.

UE	Fil	Qz	Plag	FK	Calc	Dol	Hem
3	42	12	tr	tr	45	0	0
4	42	24	2	2	30	0	0
5	45	26	1	5	23	0	0
6.1	35	17	1	tr	47	0	0
6.2	24	8	0	0	66	0	0
9	51	21	tr	tr	28	0	0
15	47	17	1	tr	34	0	0
16.1	60	13	1	tr	26	0	0
16.2	56	16	r	1	27	0	0
17	62	12	tr	1	25	0	0
19.1	52	16	tr	1	31	0	0
19.2	55	14	tr	1	30	0	0
19.3	52	13	1	1	33	0	0
19.4	50	15	tr	1	34	0	0
19.5	49	20	1	1	29	0	0
20	59	15	tr	tr	26	0	0
21	53	21	tr	1	25	tr	0
22	51	24	1	2	22	0	0
23	59	13	tr	1	27	tr	0
24	61	12	tr	tr	26	tr	0
25	55	17	tr	1	27	tr	tr
28	59	18	1	2	20	0	0
29	52	24	1	2	22	0	0
30.1	47	32	1	4	16	0	0
30.2	44	35	2	3	16	0	0
35	40	32	2	tr	25	0	0
36	53	17	tr	2	29	0	0
38	51	23	tr	1	25	0	0

Resultados analíticos

Tabla 7.1.1: (cont.). Resultados mineralógicos de los sedimentos arqueológicos. UE: unidad estratigráfica; Fil: filosilicatos; Qz: cuarzo; Plag: plagioclasas; FK: feldespato potásico; Calc: calcita; Dol: dolomita; Hem: hematites.

UE	Fil	Qz	Plag	FK	Calc	Dol	Hem
45	55	19	tr	tr	26	0	0
49	54	17	1	1	27	tr	0
50	44	20	1	tr	35	tr	0
51	50	17	tr	tr	32	tr	0
61	47	16	1	2	33	tr	0
71	55	15	tr	3	26	tr	tr
73	46	16	tr	1	37	0	0
74.1	45	17	1	2	35	0	0
74.2	29	10	0	0	61	0	0
79	47	19	1	2	31	0	0
87	50	17	1	tr	32	tr	tr
93	52	19	1	tr	28	tr	tr
95	50	18	tr	tr	32	0	0
110.1	36	31	1	tr	32	0	0
110.2	34	33	tr	tr	33	tr	tr
110.3	42	20	tr	4	34	0	0
112	36	21	tr	tr	43	tr	tr
113	37	24	2	tr	36	tr	tr
117.1	59	15	tr	tr	26	0	0
117.2	51	16	tr	tr	32	1	1
117.3	58	18	tr	tr	23	tr	tr
121	53	24	tr	1	22	tr	0
184	46	31	tr	tr	22	1	1
185	50	23	tr	1	26	tr	tr
187	53	16	1	tr	29	1	1
188	52	14	tr	tr	33	tr	tr
191	50	26	tr	tr	24	tr	tr
194	44	24	tr	tr	32	0	0
195	41	27	tr	1	31	0	0

Tabla 7.1.1: (cont.). Resultados mineralógicos de los sedimentos arqueológicos. UE: unidad estratigráfica; Fil.: filosilicatos; Qz: cuarzo; Plag: plagioclasas; FK: feldespato potásico; Calc: calcita; Dol: dolomita; Hem: hematites.

UE	Fil	Qz	Plag	FK	Calc	Dol	Hem
196.1	47	18	tr	tr	33	2	tr
196.2	45	20	tr	tr	35	tr	0
196.3	43	21	tr	tr	36	tr	0
198	46	23	tr	tr	31	1	0
201	46	19	3	0	31	tr	tr
202.1	53	19	tr	tr	27	1	0
202.2	48	19	1	tr	32	tr	0
207.1	53	17	tr	tr	30	tr	0
207.2	28	12	0	0	60	tr	0
208.1	49	19	1	1	30	0	0
208.2	54	18	1	1	28	0	tr
208.3	12	50	0	0	38	0	0
214	60	22	1	1	15	tr	1
217	35	18	tr	tr	46	tr	0
218	38	26	tr	tr	36	0	0
220	37	31	1	tr	31	tr	tr
222	65	23	tr	1	12	tr	0
224	40	23	tr	tr	36	tr	tr
227	48	18	tr	1	32	tr	0
230.1	45	31	1	3	19	1	0
230.2	44	30	1	2	21	2	0
230.3	58	25	tr	1	16	tr	0
230.4	56	28	tr	1	15	tr	0

Resultados analíticos

Tabla 7.1.2: Resultados mineralógicos de los suelos, paleosuelos y sedimentos geológicos; Fil.: filosilicatos; Qz: cuarzo; Plag: plagioclasas; FK: feldespato potásico; Calc: calcita; Dol: dolomita; Hem: hematites.

Ref	Fil	Qz	Plag	FK	Calc	Dol	Hem
Ps1-A	30	35	1	3	30	1	0
Ps1-Ab	34	46	1	6	13	0	0
Ps1-Bb	44	43	1	7	5	0	tr
Ps1-Cca	tr	8	tr	0	92	0	0
Ps2-A	45	25	tr	tr	30	tr	0
Ps2-Ab	60	18	1	tr	20	1	0
Ps2-Bb	69	23	1	2	4	tr	1
Ps2-C	35	26	2	tr	34	3	0
S1-A	30	60	1	3	6	0	0
S1-B1	22	46	tr	tr	31	tr	0
S1-B2	21	51	1	tr	29	0	0
S2-A	28	69	2	tr	1	0	0
S2-B	26	56	1	2	15	0	0
S3-A	56	36	tr	tr	8	0	0
S4-A	54	33	1	tr	12	0	0
S5-A	60	35	1	tr	4	0	0
S6-A	61	37	1	1	0	0	0
S7-Ap	51	27	tr	tr	21	0	0
S8-Ap	53	26	1	tr	20	0	0
arcilla	33	27	3	1	32	4	0
caliza	0	2	0	0	98	tr	0

Composición mineralógica de suelos y sedimentos

Los resultados del análisis mineralógico por difracción de Rayos X (diagrama de polvo, muestra global) aparecen recogidos en las Tablas 7.1.1 y 7.1.2:

En los sedimentos arqueológicos, los minerales mayoritarios son, en orden de abundancia: filosilicatos (49%), que incluyen tanto los que se encuentran en los minerales de la arcilla como los filosilicatos laminares en fracciones gruesas, calcita (30%) y cuarzo (21%). En cantidades mucho menores, de unas pocas unidades por ciento o trazas, están la plagioclasa, el feldespato potásico, la dolomita y los hematites.

En los suelos formados sobre calizas travertínicas (S1 y S2) situadas en posiciones fisiográficas similares a las de la Mesa de Ronda la Vieja, la composición es parecida, pero las proporciones cambian, siendo el cuarzo el mineral mayoritario (56%), seguido de los filosilicatos (25%) y, finalmente, de la calcita (16%). Este hecho podría deberse a la lixiviación de los materiales durante el desarrollo del suelo, pero no puede descartarse que haya un efecto también de las variaciones espaciales de carga detrítica en las calizas; de hecho, se observa que la caliza de Los Villares contiene más granos de cuarzo que la de la Mesa.

Los minerales mayoritarios son también los mismos en los suelos y sedimentos circundantes, aunque con matizaciones; así en los horizontes A de los suelos de la Mesa de Ronda la Vieja (S3, S4, S5, S6, S7 y S8) existe un incremento relativo de los filosilicatos, acompañado de una disminución de los carbonatos, lo que evidencia el fenómeno de decarbonatación con acumulación relativa de arcilla, propio de los horizontes superficiales.

Las arcillas del Mioceno, que afloran debajo y en los alrededores de la Mesa, además de tener como minerales mayoritarios los filosilicatos, el cuarzo y la calcita, son las que poseen una cantidad mayor de dolomita, así que las cantidades de dolomita, en general pequeñas, detectadas en los sedimentos arqueológicos puede que provengan de la incorporación de las arcillas a los mismos.

Resultados analíticos

En cuanto a los paleosuelos, son bastante heterogéneos en su composición. El más cercano a Ronda la Vieja (PS2), desarrollado sobre arcilla, presenta porcentajes parecidos a los de los sedimentos arqueológicos aunque es más rico en filosilicatos. Al ser el material originario de este suelo la arcilla miocena, puede apreciarse que su composición mineralógica es prácticamente igual a la correspondiente a la arcilla que aflora bajo la Mesa de Ronda la Vieja, ya que se trata de la misma formación geológica. El paleosuelo más alejado, desarrollado sobre calcarenita (PS1), es relativamente pobre en filosilicatos y rico en cuarzo, y presenta cantidades notables de feldespato potásico (entre el 3 y el 7%). En ambos paleosuelos puede apreciarse que las muestras correspondientes a los horizontes B son las más ricas en filosilicatos y, a su vez, las más pobres en calcita, lo que evidencia los procesos de edafización propios de estos horizontes (decarbonatación y formación o acumulación de arcilla).

En general, la composición de los materiales de los estratos arqueológicos es muy parecida. No se aprecian tendencias de cambio en el tiempo. Cuando se representan los valores en función de la antigüedad, que coincide aproximadamente con la secuencia seguida en la denominación de las Unidades Estratigráficas (de menor a mayor) no se observa ninguna tendencia clara. Sin embargo, cabría esperarse esta tendencia, dado que, a medida que el paisaje se va antropizando, los fenómenos de erosión irían truncando y decapitando los suelos cercanos al yacimiento, haciendo aflorar materiales más parecidos al subsuelo (posiblemente menos arcilloso y más calcáreo). No olvidemos que los materiales fuente de los sedimentos han tenido que ser los suelos y sedimentos circundantes, y que los suelos deberían de tener un gran peso en la composición de los sedimentos arqueológicos, por el simple hecho de su disponibilidad y de encontrarse en la misma superficie. No obstante, como se ha dicho, no se observa una tendencia clara.

En la Fig. 7.1.1 se representa la serie temporal de los filosilicatos correspondiente a la serie estratigráfica de la zona Este de la Mesa. Podría adivinarse una leve tendencia de los filosilicatos a disminuir con el tiempo. Sin embargo, esa

tendencia no es visible en modo alguno en la secuencia estratigráfica correspondiente a la zona Sur (Fig. 7.1.2), ni tampoco en la Norte (Fig. 7.1.3), lo que implica una falta de consistencia de esta hipótesis. Las razones de este hecho no son claras. No se puede aducir que no ha habido una degradación del paisaje por la ocupación antrópica. Es más probable que, dada la heterogeneidad vertical de los suelos, en los que pueden formarse horizontes con texturas muy diferentes e incluso contrastadas, y que la erosión de un paisaje no funciona de un modo regular sino que pueden darse a la vez fenómenos de erosión laminar, que afectan a los horizontes superficiales del suelo, y erosión en cárcavas, que afecta esencialmente a los horizontes internos y a los materiales originales, la erosión dé como resultado un material de textura intermedia en el que se compensa la diversidad de texturas originales.

La actividad humana no puede incidir de forma importante sobre la composición de los materiales, ya que se limita a mezclarlos, seleccionar algunos de ellos, cambiarlos de sitio etc., exponiéndolos o reservándolos temporalmente de la erosión. Sin embargo, localmente puede producir materiales nuevos, por ejemplo, cenizas, o inducir cambios en la granulometría aparente e incluso en la mineralogía por la acción del fuego (sinterización, aparición de fases de alta temperatura). Así, observamos en los difractogramas que las cenizas, o materiales ricos en ceniza, tienen una composición singular con pocos filossilicatos y cuarzo, siendo muy abundantes en calcita; presentan además, fases de alta temperatura (gehlenita).

Otro factor a tener en cuenta es la incorporación de las arcillas miocenas subyacentes a los materiales de los estratos arqueológicos, ya que en éstos se ha podido constatar, por observación con lupa binocular, la presencia de microfósiles (principalmente foraminíferos) característicos de las arcillas. En esta incorporación es evidentemente un efecto de la actividad humana, ya que la posición fisiográfica que ocupan las arcillas con respecto a la caliza sobre la que descansan los sedimentos arqueológicos no permite que se deba a agentes naturales.

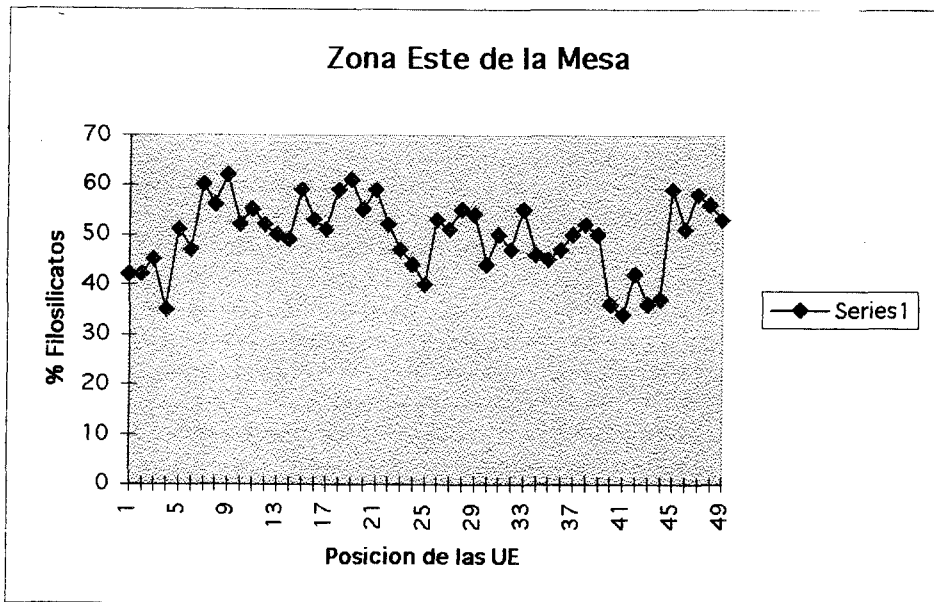


Fig 7.1.1

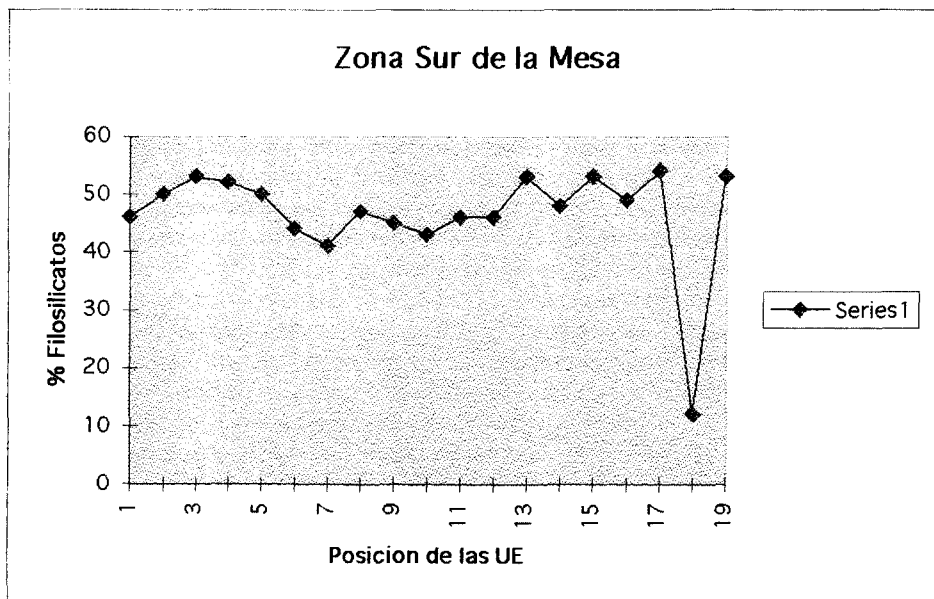


Fig 7.1.2

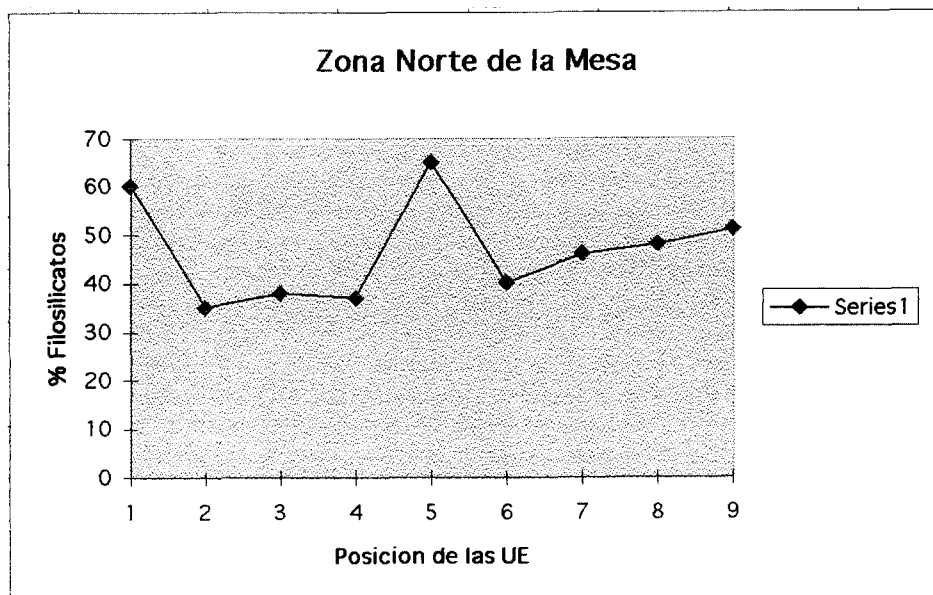


Fig 7.1.3

La composición mineralógica de los sedimentos indica que se se han formado a partir de los materiales de la zona, ya que todos tienen una composición parecida y compatible con la de los suelos y sedimentos circundantes.

Análisis de factores en modo Q

Se ha realizado un análisis de factores en modo Q para identificar las muestras de composiciones extremas que podrían servir para reproducir la composición del resto de las muestras por medio de una mezcla. Ello nos dará un modelo con la composición de los materiales originales de los cuales provienen los sedimentos arqueológicos.

El modo Q es una modalidad del análisis de factores en la que se comparan objetos (casos) en lugar de variables (como es el caso en el modo R, ver Joreskog *et al.*, 1976). Partiendo de una matriz de similitudes entre objetos (coseno theta) se determina el rango de la matriz de datos mediante los autovalores y se descompone en dos matrices: una de ellas (scores) contiene la composición de las muestras de composición extrema (factores) expresada en términos de las variables originales. Estas muestras de composición extrema podrían servir para reconstruir a todas las demás siguiendo un modelo aditivo de mezclas. La segunda matriz (loadings) nos da la proporción con que cada factor contribuye a la composición de las muestras. Para el análisis se emplearon los algoritmos utilizados por Miesch (1976) aplicables a matrices cuya suma de filas es constante (100 para las fracciones del análisis granulométrico) y tiene la ventaja de que la composición de los factores se expresa en las unidades originales. En base a dichos algoritmos se implementó una aplicación en lenguaje Matlab (Barahona, sin publicar).

En nuestras hipótesis de partida hemos supuesto a priori que suelos y sedimentos circundantes serían las fuentes lógicas de los sedimentos de la zona. También se ha inferido que puesto que las arcillas miocenas son las que poseen una cantidad de dolomita más alta, y dado, también, que la dolomita es una fase inestable y rara en suelos, este mineral reflejaría de algún modo la contribución de las arcillas a la

Resultados analíticos

composición de los sedimentos. De acuerdo con estas hipótesis, en el análisis de Factores, además de la condición de que la varianza explicada sea alta y de que los factores tuvieran autovalores mayores que 1, se añadió la condición de que la variable dolomita quede razonablemente explicada. En la tabla de autovalores (Tab 7.1.3) puede apreciarse que la selección de 3 factores es más que suficiente para obtener una varianza explicada muy alta (99,94 %). Sin embargo, la matriz de coeficientes de determinación de las variables en función del número de factores tomados (Tabla 7.1.4) nos indica que hacen falta al menos 5 factores para que la dolomita de las muestras quede razonablemente reproducida por el modelo. En consecuencia se seleccionó un modelo con 5 factores.

Tabla 7.1.3: Autovalores y varianza explicada.

	Autoval.	Var.ex.	Var.ex.ac.
1	89.717	95.44	95.44
2	2.556	2.72	98.16
3	1.669	1.78	99.94
4	0.035	0.04	99.98
5	0.014	0.02	99.99
6	0.007	0.01	100.00
7	0.001	0.00	100.00

La matriz de cargas rotadas de Imbrie (Tab 7.1.5) nos da la composición de las muestras en función de los factores y en ella podemos ver que entre los materiales de composiciones extremas, y, por tanto, candidatos para ser materias fuente de todos los demás, se encuentran: 1) Los horizontes A de los suelos sobre calizas (S3-A), 2) Un horizonte B de un paleosuelo enterrado (PS1-Bb) y 3) Las arcillas del Mioceno (arcilla). Todo ello confirma las hipótesis de partida. Sin embargo, aparecen como factores muestras que son ellas mismas sedimentos arqueológicos. Ello quiere decir que tienen composiciones singulares de tal forma que su composición no puede reproducirse por mezcla de los tres materiales citados arriba. También aparecen cargas negativas en un modelo que es estrictamente

aditivo. Todo ello indica que el modelo no es del todo satisfactorio. Las razones de ello pueden ser dos:

- 1) La modificación de la composición de los materiales puede hacerse en la práctica por sustracción. Así, la erosión puede enriquecer el material en arena (y por tanto en los minerales que la constituyen) llevándose selectivamente las fracciones finas (limo y arcilla).
- 2) En la selección de las muestras estudiadas pueden no haber entrado los materiales fuente verdaderos, bien por insuficiencia del muestreo, bien porque éstos ya no existen. Así, los paleosuelos que fueron fuente mayoritaria de los sedimentos pueden haber sido arrasados completamente por la erosión, o haber quedado en el paisaje en reliquias tan pequeñas que han pasado inadvertidos y no han sido muestreados.

Tabla 7.1.4: Matriz de coeficientes de determinación R^2 para las variables. Feld. K: Feldespato potásico

Variable	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Filosilicatos	0.383	0.761	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Cuarzo	-0.541	0.257	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Plagioclasas	-0.152	-0.134	0.371	0.375	0.853	1.000	1.000
Feld. K	-0.370	0.289	0.477	0.999	0.999	1.000	1.000
Calcita	0.353	0.996	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Dolomita	-0.015	0.112	0.274	0.312	0.842	1.000	1.000
Hematites	-0.043	0.140	0.165	0.204	0.235	0.276	1.000

De todas formas, con las insuficiencias citadas, el modelo que ofrece el análisis de factores es lo suficientemente satisfactorio para explicar a grandes rasgos la composición de los sedimentos y corroborar la hipótesis de partida.

Tabla 7.1.5 Matriz de cargas rotadas (Imbrie) (comp. loadings ajustados a 1).

UE	F1	F2	F3	F4	F5
3	0.386	-0.049	0.803	0.136	0.005
4	0.224	0.231	0.341	0.037	0.240
5	0.422	0.653	0.229	0.346	0.042
6.1	0.066	-0.015	0.910	0.081	0.119
9	0.340	-0.044	0.366	0.337	0.000
15	0.407	-0.060	0.417	0.103	0.134
16.1	0.886	-0.125	0.026	0.117	0.147
16.2	0.706	0.039	0.190	0.072	0.008
17	1.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000
19.1	0.595	0.054	0.347	0.015	0.012
19.2	0.742	0.035	0.252	0.021	0.008
19.3	0.733	0.028	0.252	0.136	0.123
19.4	0.572	0.057	0.437	0.053	0.014
19.5	0.426	0.068	0.290	0.098	0.117
20	0.753	0.099	0.120	0.215	0.011
21	0.466	0.068	0.240	0.224	0.002
22	0.428	0.213	0.129	0.129	0.101
23	0.888	0.012	0.095	0.006	0.011
24	0.919	0.123	0.038	0.135	0.030
25	0.649	0.043	0.206	0.095	0.006
28	0.842	0.158	0.117	0.006	0.112
29	0.448	0.208	0.115	0.130	0.100
30.1	0.211	0.534	0.120	0.076	0.059
30.2	0.003	0.406	0.100	0.270	0.221
35	-0.226	0.013	0.380	0.562	0.271
36	0.655	0.189	0.283	0.098	0.029
38	0.344	0.087	0.307	0.278	0.016
45	0.515	0.067	0.232	0.315	0.005
49	0.663	0.034	0.116	0.048	0.139
50	0.223	0.039	0.511	0.163	0.142
51	0.452	0.061	0.417	0.176	0.017
61	0.586	0.193	0.342	0.238	0.116
71	0.875	0.310	0.129	0.287	0.027
73	0.449	0.075	0.579	0.084	0.018
74.1	0.486	0.207	0.444	0.234	0.097
79	0.477	0.208	0.343	0.126	0.098
87	0.485	0.074	0.309	0.130	0.151
93	0.476	0.073	0.208	0.237	0.152
95	0.408	0.052	0.439	0.205	0.000
110.1	-0.353	0.040	0.712	0.486	0.115
110.2	-0.510	0.066	0.885	0.566	0.007
110.3	0.414	0.517	0.583	0.438	0.077
112	-0.072	0.009	0.942	0.121	0.000
113	-0.049	0.012	0.578	0.197	0.287
117.1	0.753	0.099	0.120	0.215	0.011
117.2	0.538	0.100	0.278	0.124	0.160
117.3	0.643	0.087	0.088	0.331	0.026

Tabla 7.1.5 Cont. Matriz de cargas rotadas (Imbrie) (comp. loadings ajustados a 1).

UE	F1	F2	F3	F4	F5
117.4	0.513	0.070	0.169	0.366	0.022
121	0.370	0.080	0.206	0.342	0.001
184	-0.080	0.019	0.304	0.645	0.149
185	0.319	0.087	0.334	0.260	0.001
187	0.635	0.121	0.070	0.120	0.297
188	0.604	0.081	0.371	0.085	0.021
191	0.156	0.023	0.336	0.517	0.013
194	0.050	0.005	0.607	0.356	0.008
195	-0.061	0.141	0.655	0.293	0.028
196.1	0.400	0.105	0.278	0.127	0.299
196.2	0.209	0.029	0.601	0.209	0.009
196.3	0.122	0.017	0.668	0.220	0.007
198	0.169	0.047	0.423	0.312	0.143
201	0.402	0.097	0.138	0.106	0.450
202.1	0.497	0.091	0.171	0.269	0.154
202.2	0.365	0.058	0.365	0.180	0.147
207.1	0.526	0.071	0.321	0.205	0.019
208.1	0.458	0.064	0.302	0.058	0.118
208.2	0.608	0.041	0.165	0.065	0.121
210	0.520	0.112	0.122	0.278	0.436
214	0.681	0.028	0.209	0.347	0.153
217	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
218	-0.180	0.026	0.820	0.350	0.015
220	-0.322	0.033	0.660	0.497	0.132
222	0.723	0.032	0.225	0.457	0.013
225	-0.021	0.002	0.744	0.271	0.004
226	0.161	0.089	0.558	0.082	0.111
227	0.432	0.074	0.448	0.047	0.002
228	0.536	0.062	0.375	0.041	0.014
230.1	0.150	0.370	0.108	0.146	0.225
230.2	0.118	0.202	0.057	0.231	0.393
230.3	0.477	0.066	0.002	0.453	0.006
230.4	0.326	0.086	0.043	0.543	0.003
Ps1-A	-0.394	0.443	0.653	0.090	0.208
Ps1-Ab	-0.449	0.914	0.398	0.132	0.005
Ps1-Bb	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
Ps2-A	0.050	0.008	0.544	0.407	0.007
Ps2-Ab	0.764	0.135	0.222	0.297	0.296
Ps2-Bb	0.975	0.135	0.614	0.359	0.145
Ps2-C	-0.063	0.087	0.250	0.184	0.717
S3-A	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
S4-A	0.082	0.019	0.017	0.821	0.133
S5-A	0.184	0.033	0.275	0.985	0.139
S6-A	0.216	0.094	0.373	0.940	0.124
S7-Ap	0.154	0.019	0.275	0.592	0.001
S8-Ap	0.277	0.044	0.101	0.531	0.135
arcilla	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000

Resultados analíticos

Tabla 7.1.6: Matriz de scores rotados (Imbrie) (composition scores) error del ajuste = 0.207 error (filas de cargas ajustadas a 1) = 0.332

Variable	F1	F2	F3	F4	F5
Filosilicatos	61.883	44.007	35.263	55.818	32.981
Cuarzo	11.977	43.006	18.135	35.882	26.982
Plagioclasas	0.222	1.126	0.190	0.252	3.676
Feldesp. K	0.986	6.984	0.090	0.084	0.922
Calcita	24.953	5.001	46.346	7.975	31.985
Dolomita	-0.127	-0.121	0.013	-0.160	3.311
Hematites	0.108	-0.002	-0.036	0.149	0.143

7.2 Granulometría y otras características químicas y composicionales

En las Tablas 7.2.1 y 7.2.2 se recogen los datos del análisis granulométrico y en las Tablas 7.2.3 y 7.2.4, los datos correspondientes al contenido en fósforo total, carbonato cálcico equivalente, materia orgánica y pH. En general, las muestras arqueológicas son ricas en fracción arcilla, las texturas dominantes son las franco arcillosas, franco limosas y francas. Los horizontes A de los suelos circundantes son arcillosos, salvo los de Los Villares que son más arenosos (franco arcillo arenosos). Los paleosuelos son franco arcillosos o franco arcillo arenosos. El fósforo presenta en general unos valores muy altos, en los sedimentos arqueológicos los valores oscilan entre 3000 y 8000 mg P/kg. Todas las muestras estudiadas son muy calcáreas. En los niveles arqueológicos los valores de carbonato cálcico están en torno al 30 %. La materia orgánica alcanza niveles bastante altos en algunos suelos (alrededor del 9 %) y en los sedimentos arqueológicos tiene valores moderadamente altos (1,5 - 2,5 %). Los pH son alcalinos con valores que superan a 8.

En la Tabla 7.2.5. se recogen los resultados del análisis granulométrico y contenido en carbonato cálcico de las muestras sedimentológicas correspondientes al material utilizado en la construcción de las viviendas. La textura es similar a la que presentan los sedimentos que contienen el material arqueológico y que, junto con éste, forman la unidad estratigráfica correspondiente a cada uno de estos períodos ocupacionales.

Este hecho nos haría pensar que no hay una selección del material intencionada a la hora de realizar las construcciones; simplemente aprovechan la tierra más cercana de la que disponen para utilizarla en la elaboración de los muros de sus viviendas como material cementante entre las piedras. Las muestras analizadas corresponden a varias UEC de época Protohistórica, algunas ibéricas y, otras, romanas. A partir de la época ibérica aparecen formando parte de las construcciones “pelitas” (p) correspondientes a la serie alpujárride. Es posible que resultasen útiles como impermeabilizadores (techos); en la actualidad se emplean para cubrir los caminos de tierra hechos sobre materiales arcillosos. La cantera se encuentra muy cerca de Ronda la Vieja, al Oeste de Montecorto.

Tabla 7.2.1: Resultados del análisis granulométrico de las Unidades Estratigráficas; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af:arena fina, aff: arena muy fina.

UE	tipo de material	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcilla (%)
Zona Este										
3	<i>general</i>	fr-lim	2,4	3,5	3,8	9,0	6,9	25,7	50,7	23,6
4	<i>hueco roca</i>	arc	2,9	3,7	4,3	10,3	7,0	28,2	30,5	41,3
5	<i>hueco roca</i>	arc	2,3	2,3	3,4	10,2	6,8	24,9	32,5	42,6
6.1	<i>interior/exterior</i>	fr-arc	2,1	2,3	2,7	7,0	6,0	20,1	50,2	29,7
6.2	<i>ceniza</i>	fr-arc-lim	1,8	2,9	3,2	5,9	4,7	18,6	48,5	32,9
9	<i>general</i>	arc	1,9	2,5	2,9	8,2	7,5	23,1	11,6	65,3
15	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	4,2	3,6	3,0	7,0	5,6	23,4	42,0	34,6
16.1	<i>pavimento</i>	arc	2,4	3,3	2,9	7,1	5,9	21,6	37,5	40,9
16.2	<i>pavimento</i>	arc	4,3	3,0	3,0	8,0	6,1	24,4	32,1	43,5
17	<i>terraza</i>	fr-arc	0,6	1,2	2,2	10,8	10,6	25,3	35,6	39,1
19.1	<i>derrumbe</i>	fr-arc	3,0	4,3	3,2	7,4	7,4	25,3	41,1	33,6
19.2	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	1,7	1,4	1,4	3,6	4,7	12,8	50,2	37,0
19.3	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	1,3	1,3	1,1	3,2	4,5	11,3	51,6	37,1
19.4	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	2,1	2,6	1,9	5,3	6,0	17,8	44,1	38,1
19.5	<i>derrumbe</i>	fr-lim	2,4	2,4	2,9	8,0	6,7	22,5	70,2	7,3
20	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	0,9	1,1	1,6	4,4	5,4	13,4	55,9	30,7
21	<i>derrumbe</i>	fr-arc	2,1	3,1	4,2	12,6	7,3	29,3	30,9	39,8
22	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	0,6	1,7	5,3	7,1	14,3	29,1	54,1	16,8
23	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	1,2	1,7	1,6	4,6	5,2	14,4	63,3	22,3
24	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	0,9	1,5	2,0	6,8	6,1	17,3	57,6	25,1
25	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	1,5	1,5	1,9	8,3	8,0	21,2	52,2	26,6
28	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	1,2	2,1	3,1	12,2	8,3	26,9	56,2	16,9
29	<i>depósito erosivo</i>	fr-arc	1,1	2,2	3,3	12,2	7,8	26,7	42,4	30,9

Tabla 7.2.1: Continuación. Resultados del análisis granulométrico de las Unidades Estratigráficas; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af: arena fina, aff: arena muy fina.

UE	tipo de material	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcilla (%)
30.1	<i>hor. A enterrado</i>	fr-arc	1,2	2,1	3,3	13,2	7,5	27,4	41,1	31,5
30.2	<i>hor. A enterrado</i>	fr-arc	2,2	2,2	4,4	13,2	7,7	29,6	31,2	39,2
35	<i>sed. naranja</i>	fr-lim	3,7	1,1	6,1	19,0	11,3	41,1	54,9	4,0
36	<i>general</i>	fr-arc	2,7	3,8	4,8	12,7	7,1	31,1	41,4	27,5
38	<i>general</i>	fr-arc	2,1	3,2	3,2	9,6	6,4	24,5	35,7	39,8
45	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	3,5	4,3	5,6	13,2	7,8	34,3	37,3	28,4
49	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,2	2,2	3,2	10,8	7,6	25,9	38,8	35,3
50	<i>exterior habitac.</i>	fr	3,6	3,8	4,5	13,5	8,6	34	40,3	25,7
51	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	5,6	5,2	5,2	5,0	0,8	21,8	41,1	37,1
61	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,4	2,9	2,3	6,3	6,2	20	40,3	39,7
71	<i>pavimento</i>	arc	1,0	2,1	3,1	9,3	6,2	21,6	31,6	46,8
73	<i>interior habitac.</i>	fr	2,9	3,5	4,9	13,3	8,8	33,5	46,4	20,1
74.1	<i>exterior habitac.</i>	fr	3,2	4,1	5,6	13,6	7,4	33,9	39,6	26,5
74.2	<i>ceniza</i>	fr	2,8	5,9	9,0	15,5	8,3	41,6	50,3	8,1
79	<i>interior habitac.</i>	fr	3,4	3,4	3,1	7,1	6,6	23,7	50,6	25,7
87	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,1	4,2	4,2	11,4	6,2	28,1	36,2	35,7
93	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,5	3,7	5,6	14,5	7,9	34,1	36,1	29,8
95	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,0	3,5	4,8	10,4	6,5	27,2	38,4	34,4
110.1	<i>general/ hor. Cb</i>	fr-arc	2,6	3,1	4,7	11,0	7,5	28,9	44,0	27,1
110.2	<i>general/ hor. Cb</i>	fr-arc	2,1	2,7	4,5	11,4	7,4	28	41,9	30,1
110.3	<i>general/ hor. Cb</i>	fr	2,7	4,1	5,5	13,3	6,6	32,3	43,2	24,5
112	<i>fosa</i>	fr	2,1	4,2	5,3	11,6	7,4	30,6	48,1	21,3

Tabla 7.2.1: Continuación. Resultados del análisis granulométrico de las Unidades Estratigráficas; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af: arena fina, aff: arena muy fina.

UE	tipo de material	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcilla (%)
113	<i>fosa</i>	fr-arc	3,3	4,4	4,4	12,1	6,6	30,7	41,7	27,6
117.1	<i>general/ hor.BC</i>	fr-arc	2,0	3,0	4,0	8,1	6,1	23,3	39,9	36,8
117.2	<i>general/ hor.BC</i>	fr-arc	2,5	3,1	4,9	10,3	6,7	27,6	41,9	30,5
117.3	<i>hor. B cámb.</i>	arc	1,1	2,1	3,2	8,4	6,3	21,1	36,1	42,8
117.4	<i>hor. B cámb.</i>	arc	1,2	2,3	3,6	6,6	5,1	18,8	35,0	46,2
121	<i>hor. A enterrado</i>	arc	3,1	2,9	3,8	11,2	5,7	26,7	30,1	42,2
Zona Sur										
184	<i>hueco roca</i>	arc	2,1	3,1	3,1	10,4	6,3	25,1	31,7	43,2
185	<i>general</i>	fr-arc	2,0	2,5	4,1	9,1	6,1	23,9	42,5	33,6
187	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	1,6	2,1	3,2	10,1	7,4	24,4	35,7	39,9
188	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	2,6	4,0	4,5	10,5	6,7	28,2	41,7	30,1
191	<i>general</i>	arc	1,6	2,7	4,8	9,6	6,4	25	34,4	40,6
194	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	3,4	3,7	3,9	9,4	6,1	28,9	36,9	36,6
195	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	2,6	3,1	3,6	10,2	6,1	25,6	37,0	37,4
196.1	<i>general</i>	fr-arc	2,5	2,5	3,5	10,0	6,0	24,6	46,6	28,8
196.2	<i>general</i>	fr-arc	3,0	3,6	4,7	11,0	6,8	29,2	39,8	31,0
196.3	<i>general</i>	fr-arc	2,0	4,1	3,2	8,5	4,9	23,5	42,1	34,4
198	<i>fosa</i>	fr-arc	1,9	2,8	3,7	9,3	5,6	23,3	45,7	31,0
201	<i>fosa</i>	fr	3,2	5,3	5,3	12,1	8,4	34,3	41,9	23,8
202.1	<i>general</i>	fr-arc	2,8	4,2	5,6	13,4	7,8	33,9	33,9	32,2
202.2	<i>general</i>	fr-arc	3,5	3,7	4,1	9,9	7,1	28,4	40,6	31,0
207.1	<i>general</i>	fr	3,5	4,1	4,6	14,0	6,7	32,9	46,9	20,2
207.2	<i>ceniza</i>	fr	2,9	3,4	4,1	9,3	6,5	26,3	49,3	24,4

Tabla 7.2.1: Continuación. Resultados del análisis granulométrico de las Unidades Estratigráficas; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af: arena fina, aff: arena muy fina.

UE	tipo de material	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcilla (%)
208.1	<i>hor. B cámb</i>	fr-arc	4,8	5,3	5,8	12,7	6,9	35,6	35,8	28,6
208.2	<i>hor. B cámb</i>	arc	2,0	2,5	3,4	6,9	4,8	19,6	34,4	47,0
208.3	<i>arena</i>	fr-aren	0,8	4,9	18,1	34,7	11,9	70,3	20,7	9,0
210	<i>hor. A enterrado</i>	arc	1,7	1,7	2,2	7,2	5,5	18,2	36,0	45,8
Zona Norte										
214	<i>hor. Bb</i>	arc	1,4	2,0	7,1	16,5	9,5	36,5	23,0	40,5
215	<i>derrubio</i>	fr-arc	6,0	6,6	8,2	11,9	5,1	25	33,8	28,4
217	<i>general</i>	fr-lim	4,4	3,8	4,4	6,0	6,4	34,9	54,6	20,4
218	<i>general</i>	fr-arc	5,2	4,6	5,2	12,6	7,4	31,8	30,7	34,4
220	<i>general</i>	fr-arc	5,4	3,8	4,8	11,8	5,9	32,1	30,8	37,4
222	<i>general</i>	arc	1,6	2,1	6,4	15,5	6,4	35,2	21,5	46,4
224	<i>relleno foso</i>	fr-arc	3,5	4,2	5,8	12,3	9,4	32,2	36,8	28,0
227	<i>depósito erosivo</i>	fr-arc	2,2	3,9	6,7	14,9	5,5	30	27,4	39,4
228	<i>coluvión</i>	fr-arc	1,9	2,8	4,9	12,8	7,6	37,8	36,8	33,2
Zona Este										
230.1	<i>hor. A</i>	arc	4,2	4,2	4,2	10,4	5,2	28,1	30,0	41,9
230.2	<i>hor. A</i>	fr-arc	2,9	5,6	7,7	13,9	5,1	35,3	33,1	31,6
Zona Sur										
230.3	<i>hor. A</i>	arc	2,2	2,2	3,3	7,6	4,4	19,2	25,3	55,0
Zona Norte										
230.4	<i>hor. A</i>	arc	0,9	1,1	1,6	7,0	9,7	20,3	32,8	46,9

Tabla 7.2.2: Resultados del análisis granulométrico de Suelos y Sedimentos geológicos; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af: arena fina, aff: arena muy fina.

Referencia	tipo de material	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcilla (%)
PS1-A	<i>A enterrante</i>	fr-aren	6,4	8,1	16,2	25,0	6,1	61,8	19,0	19,2
PS1-Ab	<i>A enterrado</i>	fr-arc-are	6,1	9,1	16,8	23,2	6,8	62	15,6	22,4
PS1-Bb	<i>B enterrado</i>	fr-arc-are	0,2	2,9	16,7	39,3	9,5	68,6	9,4	22,0
PS1-Cca	<i>C enterrado</i>	fr-aren	4,0	8,4	14,1	24,0	6,5	57	27,1	15,9
PS2-A	<i>A enterrante</i>	fr-arc	6,6	4,5	4,4	10,0	5,8	31,2	31,2	37,6
PS2-Ab	<i>A enterrado</i>	fr-arc	4,1	5,0	5,3	11,1	6,4	32	29,8	38,2
PS2-Bb	<i>B enterrado</i>	arc	1,1	2,0	6,8	16,4	9,7	35,9	24,1	40,0
PS2-C	<i>C enterrado</i>	fr-arc	0,0	0,1	0,8	8,6	14,1	23,5	43,1	33,4
S1-A	<i>hor. Ah</i>	fr-arc-are	2,3	6,8	14,7	21,4	9,0	54,1	15,9	30,0
S1-B1	<i>hor. B</i>	fr-arc-are	2,1	8,5	22,4	22,4	6,4	61,9	18,1	20,0
S1-B2	<i>hor. B</i>	fr-arc-are	1,1	8,5	22,4	22,4	6,4	60,8	18,5	20,7
S2-A	<i>hor. A</i>	fr-arc-are	0,0	3,2	14,9	28,6	10,6	57,3	12,8	29,9
S2-B	<i>hor. B</i>	fr-arc-are	0,9	3,7	14,0	23,3	7,5	49,5	25,9	24,6
S3-A	<i>hor. Ah</i>	arc	2,4	2,5	6,6	12,9	5,7	30,1	23,1	46,8
S4-A	<i>hor. Ah</i>	arc	8,2	6,0	5,9	11,2	5,4	36,7	20,0	43,3
S5-A	<i>hor. Ah</i>	arc	1,2	2,2	6,0	12,3	5,8	27,5	25,4	47,1
S6-A	<i>hor. Ah</i>	arc	0,3	1,8	8,0	15,9	6,1	32,1	25,9	42,0
S7-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	8,3	0,3	11,5	1,1	5,9	26,4	32,3	41,3
S8-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	2,8	4,0	4,4	12,3	5,8	29,3	28,1	42,6
S9-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	1,4	1,3	1,7	5,7	6,3	16,3	30,8	52,9
S10-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	3,8	3,7	3,7	8,7	6,5	26,5	28,4	45,1
S11-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	3,1	3,3	4,3	10,7	6,1	27,4	27,1	45,5
S12-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	arc	3,5	4,0	5,0	11,1	6,2	29,8	29,2	41,0
M.1	<i>arcilla</i>	fr-arc	0,1	0,0	1,0	8,9	12,3	22,3	48,3	29,4
M.2	<i>arcilla</i>	fr-arc	0,0	0,2	0,6	8,7	12,9	22,4	45,6	32,0

Tabla 7.2.3: Resultados analíticos de las Unidades Estratigráficas. P: fósforo (mg/kg) CO₃Ca: carbonato cálcico (%), M.O.: materia orgánica (%)

UE	tipo de material	P	CO ₃ Ca	M.O.	pH
Zona Este					
3	<i>general</i>	3727	46,6	1,2	8,8
4	<i>hueco roca</i>	4500	29,6	1,8	8,4
5	<i>hueco roca</i>	5625	25,1	1,8	8,4
6.1	<i>interior/exterior</i>	7099	41,4	1	8,5
6.2	<i>ceniza</i>	8867	65,1	0,4	9,0
9	<i>general</i>	7019	31,4	1	8,4
15	<i>exterior habitac.</i>	6074	35,4	2,2	8,6
16.1	<i>pavimento</i>	4228	30,3	1,5	8,3
16.2	<i>pavimento</i>	3789	29,5	1,4	8,3
17	<i>terrazza</i>	5754	24	1,1	8,4
19.1	<i>derrumbe</i>	5660	36,2	2,8	8,6
19.2	<i>derrumbe</i>	5788	35,1	2,8	8,5
19.3	<i>derrumbe</i>	5569	34,6	1,4	8,5
19.4	<i>derrumbe</i>	5944	35,4	1,8	8,5
19.5	<i>derrumbe</i>	3906	30,3	1,4	8,4
20	<i>derrumbe</i>	4680	27,4	2,2	8,5
21	<i>derrumbe</i>	8070	30,7	2,7	8,5
22	<i>depósito erosivo</i>	2766	20,9	1,4	8,3
23	<i>depósito erosivo</i>	6189	28,6	2,1	8,3
24	<i>depósito erosivo</i>	8018	26,3	1,5	8,4
25	<i>depósito erosivo</i>	8088	30	1,7	8,4
28	<i>depósito erosivo</i>	5724	24,4	1,2	8,2
29	<i>depósito erosivo</i>	5509	25,9	1,4	8,3
30.1	<i>hor. A enterrado</i>	8248	18,3	2,5	8,2
30.2	<i>hor. A enterrado</i>	8192	17,6	2,7	8,2
35	<i>sed. naranja</i>	308	26,5	0,1	7,8
36	<i>general</i>	6395	32,5	1,2	8,4
38	<i>general</i>	6828	29	1,2	8,4
45	<i>interior habitac.</i>	6941	30,65	1,6	8,3
49	<i>interior habitac.</i>	5812	31,4	1,9	8,6

Resultados analíticos

Tabla 7.2.3: Continuación. Resultados analíticos de las Unidades Estratigráficas. P: fósforo (mg/kg), CO₃Ca: carbonato cálcico (%), M.O.: materia orgánica (%)

UE	tipo de material	P	CO ₃ Ca	M.O.	pH
50	<i>exterior habitac.</i>	5088	33,7	1,4	8,1
51	<i>exterior habitac.</i>	4293	33,45	0,4	8,1
61	<i>interior habitac.</i>	3909	31,5	1,52	8,3
71	<i>pavimento</i>	4778	30,8	1,3	8,7
73	<i>interior habitac.</i>	5100	35,17	2,3	8,1
74.1	<i>exterior habitac.</i>	6750	32,15	2	8,2
74.2	<i>ceniza</i>	8333	60,5	0,6	8,8
79	<i>interior habitac.</i>	6050	29	1,52	8,3
87	<i>interior habitac.</i>	7256	34	1,3	8,5
93	<i>interior habitac.</i>	4777	32,9	1	8,1
95	<i>interior habitac.</i>	3232	34,9	1,1	8,4
110.1	<i>general/ hor.Cb</i>	4317	39,7	1	8,1
110.2	<i>general/ hor.Cb</i>	3806	36	1,1	8,1
110.3	<i>general/ hor.Cb</i>	4009	35,7	0,7	8,1
112	<i>fosa</i>	6911	43,6	0,8	8,8
113	<i>fosa</i>	6022	37,3	1,4	8,8
117.1	<i>general/hor.BC</i>	4468	31,8	0,7	8,6
117.2	<i>general/hor.BC</i>	4205	32	1,1	8,6
117.3	<i>hor. B cámb.</i>	2708	24,1	0,6	8,4
117.4	<i>hor. B cámb.</i>	3530	24	0,6	8,4
121	<i>hor. A enterrado</i>	2307	23,4	1,6	8,6
Zona Sur					
184	<i>hueco roca</i>	7230	24,4	1,1	8,5
185	<i>general</i>	8809	28,2	1,1	8,3
187	<i>exterior habitac.</i>	5879	31,8	0,7	8,5
188	<i>interior habitac.</i>	5778	31,55	1,8	8,5
191	<i>general</i>	7031	32,8	1,35	8,4
194	<i>interior habitac.</i>	5184	30,05	1,4	8,5
195	<i>exterior habitac.</i>	8414	29,8	1,2	8,5
196.1	<i>general</i>	7318	33,7	1,5	8,5

Tabla 7.2.3: Continuación. Resultados analíticos de las Unidades Estratigráficas. P: fósforo (mg/kg), CO₃Ca: carbonato cálcico (%), M.O.: materia orgánica (%)

UE	tipo de material	P	CO ₃ Ca	M.O.	pH
196.2	<i>general</i>	6893	33,5	1,4	8,5
196.3	<i>general</i>	7427	33,6	1,5	8,5
198	<i>fosa</i>	4975	33,7	0,7	8,4
201	<i>fosa</i>	8331	25,6	0,5	8,4
202.1	<i>general</i>	6630	28,4	1,5	8,4
202.2	<i>general</i>	4470	30,5	1,5	8,4
207.1	<i>general</i>	6190	31	1,2	8,3
207.2	<i>ceniza</i>	7680	40	0,5	8,7
208.1	<i>hor. B cámb.</i>	3982	27,7	1,2	8,4
208.2	<i>hor. B cámb.</i>	3600	26,3	1,3	8,3
208.3	<i>arena</i>	2002	35		8,6
210	<i>hor. A enterado</i>	2202	27,5	1,5	8,4
Zona Norte					
214	<i>hor. Bb</i>	650	12,5	0,6	8,1
215	<i>derrubio</i>	1802	29,5	2	8,5
217	<i>general</i>	3500	42,5	1,3	8,2
218	<i>general</i>	3683	34,3	1,3	8,1
220	<i>general</i>	2934	32,1	1,1	8,4
222	<i>general</i>	4834	9,8	1,6	8,2
224	<i>relleno foso</i>	2000	32	0,8	8,4
227	<i>depósito erosivo</i>	2030	27	1,5	8,5
228	<i>coluvión</i>	3007	37	1,3	8,4
Zona Este					
230.1	<i>hor. A</i>	3082	20	4,3	8,5
230.2	<i>hor. A</i>	3101	22,5	8,8	8,5
Zona Sur					
230.3	<i>hor. A</i>	2800	14,1	2	8,4
Zona Norte					
230.4	<i>hor. A</i>	2300	13,9	5,22	8,5

Resultados analíticos

Tabla 7.2.4: Resultados analíticos de Suelos y Sedimentos geológicos. P: fósforo (mg/kg), CO₃Ca: carbonato cálcico (%), M.O.: materia orgánica (%)

muestra	tipo de material	P	CO ₃ Ca	M.O.	pH
Ps1-A	<i>A enterrante</i>	741	31	1,07	7,8
Ps1-Ab	<i>A enterrado</i>	530	11,3	1,1	7,7
Ps1-Bb	<i>B enterrado</i>	465	6,43	1,98	7,9
Ps1-Cca	<i>C enterrado</i>	422	52,1	0,24	8,1
Ps2-A	<i>A enterrante</i>	2870	31,3	5,19	8,6
Ps2-Ab	<i>A enterrado</i>	2100	26,7	1,93	8,7
Ps2-Bb	<i>B enterrado</i>	717	5,29	0,61	8,3
Ps2-C	<i>C enterrado</i>	600	33,6	0,95	8,2
S1-A	<i>hor. Ah</i>	1006	7,2	9,8	8,0
S1-B1	<i>hor. B</i>	735	33	4	8,2
S1-B2	<i>hor. B</i>	849	28	3,4	8,2
S2-A	<i>hor. A</i>	950	2,2	6	8,0
S2-B	<i>hor. B</i>	754	12	5,5	8,0
S3-A	<i>hor. Ah</i>	1406	7,5	9,58	8,4
S4-A	<i>hor. Ah</i>	1590	12,4	10,62	8,5
S5-A	<i>hor. Ah</i>	1643	5,29	10,06	8,5
S6-A	<i>hor. Ah</i>	1716	1	7,61	8,6
S7-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	1957	21,9	2,2	8,5
S8-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	2055	20,8	8,7	8,3
S9-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	1913	22	2,67	8,3
S10-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	2001	21,1	4,53	8,4
S11-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	2200	23	3,03	8,4
S12-Ap	<i>hor. A cultivado</i>	2304	20,7	3,84	8,7
M.1	<i>arcilla</i>	478	31,5	0,28	8,2
M.2	<i>arcilla</i>	490	32,1	0,3	8,4

Tabla 7.2.5: Resultados del análisis granulométrico del material sedimentario que traba las piedras de las unidades estratigráficas construídas.; protoh.: protohistórico; agg: arena muy gruesa, ag: arena gruesa, am: arena media, af: arena fina, aff: arena muy fina

UEC	época	textura	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)	arena (%)	limo (%)	arcila (%)	CO ₃ Ca (%)
p	romano	fr-arc	4,1	3,6	3,6	9,0	5,9	26,1	46,9	27,0	29,7
40	protoh	fr-arc	3,1	2,6	3,6	11,3	7,2	27,8	35,9	36,6	29,7
46	protoh	fr-arc	2,5	3,1	4,1	11,7	7,1	28,5	36,5	35,0	31,6
54	protoh	fr-arc	2,2	3,2	4,3	11,9	7,6	29,1	35,8	35,1	34,1
56	protoh	fr-arc	2,1	3,2	4,2	11,1	6,9	27,5	34,1	38,4	31,8
62	protoh	fr-arc	2,7	3,2	3,7	10,1	6,9	26,6	37,4	36,0	33,5
75	protoh	fr-arc	2,1	3,1	3,1	9,3	6,7	24,3	39,9	37,8	32,2
88	protoh	fr-arc	2,1	3,1	4,1	10,3	6,7	26,2	35,5	38,3	34,9
125	romano	fr-arc	3,6	5,6	8,2	14,9	5,6	38,0	26,3	35,7	31,9
132	romano	fr-arc	2,0	4,0	6,0	12,5	6,0	30,5	31,4	38,1	38,8
133	romano	arc	1,6	2,2	2,7	8,6	5,4	20,5	35,1	44,4	31,2
135	romano	fr-arc	3,2	3,7	3,7	10,2	5,9	26,8	33,7	39,5	32,6
148	romano	fr-arc	2,2	3,3	3,8	11,4	6,0	26,7	37,4	35,9	32,2
149	romano	arc	4,8	3,2	3,2	9,0	4,8	25,0	29,6	45,4	32,2
153	romano	arc	2,1	4,7	7,4	12,6	4,7	31,6	26,5	41,9	32,9
154	romano	fr-arc	0,5	2,1	4,8	22,3	8,5	38,2	28,6	33,2	25,2
205	ibérico	fr-arc	4,1	4,6	4,6	11,7	7,7	32,7	40,3	27,0	21,9
209	ibérico	fr-arc	4,2	3,7	4,1	12,3	9,8	34,1	35,2	30,7	29,9

7.2.1 Análisis de la varianza

A continuación se estudiarán con más detalle las diferencias de granulometría y composición que existen entre los materiales estudiados cuando se les clasifica bajo diferentes criterios. Los criterios de agrupación utilizados han sido: el tipo de material (sedimento arqueológico, derrumbes, pavimentos, exteriores etc.), y la época de formación. También se ha hecho una clasificación en 3 grandes grupos: suelos, sedimentos geológicos y sedimentos arqueológicos, ya que los dos primeros son los constituyentes primarios de los materiales arqueológicos. La finalidad del estudio es detectar pautas o regularidades, si existen, en los valores de las variables, sin intentar justificar los valores peculiares o anormales que pueden presentar las muestras de un mismo grupo. Aunque las variables del análisis granulométrico se estudian aquí desde esta perspectiva general, serán objeto de un estudio mas detallado en un apartado posterior.

Tipos de material arqueológico

Los grupos formados fueron los siguientes:

- 1- General: nivel sedimentario arqueológico en el que no se diferencian espacios de actividad.
- 2- Huecos roca: sedimento arqueológico localizado en oquedades del substrato calizo.
- 3- Ceniza.
- 4- Pavimentos: suelo de habitación.
- 5- Exterior : espacios externos a una estructura de habitación.
- 6- Interior: espacios internos de una estructura de habitación.
- 7- Depósitos erosivos: niveles arqueológicos transportados y depositados por efecto de la erosión.
- 8- Fosas: relleno sedimentario de fosas.
- 9- hor.: sedimentos arqueológicos edafizados que muestran características de horizonte BC.
- 10- hor. B: sedimentos arqueológicos edafizados que muestran características de horizonte B.
- 11- hor. A: sedimentos arqueológicos edafizados que muestran características de horizonte A.

A veces, los conceptos no son mutuamente excluyentes. Los interiores y exteriores han sido definidos por la situación que ocupan con respecto a una estructura de habitación; sin embargo, en ambos casos el material es, en su mayor parte, producto del derrumbe. Los pavimentos son interiores, pero aparecen como un material claramente compactado y con objetos de uso doméstico depositados horizontalmente sobre ellos. Los horizontes A, B y BC son sedimentos arqueológicos que se han visto afectados por un proceso edáfico postdeposicional.

El análisis de la varianza es de una sola vía, con grupos desiguales, se ha efectuado para cada variable por separado. La Tabla 7.2.1.1 presenta los valores de F que han resultado de cada análisis y su probabilidad o significación (al nivel de 5%). Las variables que presentan diferencias significativas entre grupos se señalan en negrita. Las medias de los grupos, para cada variable, se recogen en la Tabla 7.2.1.2.

Finalmente, en la Tabla 7.2.1.3 se dan las probabilidades del test de la t de Student en el que se presentan las medias entre grupos. Sólo se deben considerar aquellas variables que dieron un valor de F significativo. Los valores resaltados en negrita representan una diferencia significativa al nivel del 5%.

Como puede verse en la Tabla 7.2.1.2., el contenido en arena de los diferentes grupos no muestran diferencias significativas. Atendiendo solamente a las variables que muestran diferencias significativas entre las medias de los grupos, como peculiaridades de los materiales se puede resumir que:

- Las cenizas son muy altas en carbonatos y fósforo, tienen textura limosa y son pobres en materia orgánica.
- Los depósitos erosivos y rellenos de fosas son también materiales ricos en limo y pobres en arcilla
- Como materiales ricos en arcilla resaltan los rellenos de los huecos de roca, probablemente porque incorporan arcilla de descalcificación, los pavimentos (selección de materiales coherentes que no levanten polvo) y finalmente los horizontes B de alteración postdeposicional.

Resultados analíticos

- Como materiales ricos en materia orgánica resaltan los horizontes A, lo que era de esperar; los más pobres son los horizontes internos del suelo, B y BC y, finalmente, las cenizas. El resto de los sedimentos arqueológicos tienen cantidades moderadas a altas de materia orgánica sin que se pueda matizar mucho más.

Tabla 7.2.1.1: Análisis de la varianza de las muestras clasificadas por tipo de material. Resultados del test de F. Grados de libertad entre grupos: 10, Grados de libertad dentro de los grupos: 67. "p" es la probabilidad de que las diferencias entre medias se deban a error de muestreo. El resultado en negrita indica diferencias significativas.

Variables	F	p
arena	0.7913	0.6371
limo	4.0022	0.0003
arcilla	3.7520	0.0005
agg	0.9945	0.4572
ag	1.9653	0.0513
am	1.7045	0.0978
af	1.2452	0.2795
aff	1.0826	0.3880
P	2.4525	0.0146
CO₃Ca	8.0711	0.0000
Mat.org.	5.0209	0.0000

Tabla.7.2.1.2: Medias de los grupos. Las variables son las filas y los grupos las columnas. gen.: general; hu.roc : huecos roca; pavi.: pavimentos; ext.: exteriores; int.: interiores; d.eros: depositos erosivos; hor. A: horizontes A.

	gen.	hu.roc	ceniza	pavi.	ext.	int.	d.eros	fosas	hor.BC	hor.B	hor.A
arena	28,60	26,07	28,83	22,53	26,17	25,18	23,82	29,72	25,45	26,32	25,48
limo	37,73	31,57	49,37	33,73	40,84	43,38	52,15	44,35	40,90	32,86	34,60
arcilla	33,63	42,37	21,80	43,73	32,99	32,00	24,03	25,93	33,65	41,02	39,67
agg	2,73	2,43	2,50	2,57	2,97	2,44	1,50	2,62	2,25	2,10	2,05
ag	3,38	3,03	4,07	2,80	3,10	3,11	2,07	4,18	3,05	2,84	2,23
am	4,56	3,60	5,43	3,00	3,51	3,48	3,21	4,67	4,45	4,62	3,42
af	11,08	10,30	10,23	8,13	8,26	8,98	8,61	11,28	9,20	10,22	11,20
aff	6,82	6,70	6,50	6,07	5,27	6,56	7,81	7,00	6,40	6,52	6,60
P	5156	5785	8293	4265	6228	5561	5350	6560	4337	2894	5237
CO ₃ Ca	31,25	26,37	55,20	30,20	33,96	32,71	29,45	35,05	31,90	22,92	21,70
M.O.	1,31	1,57	0,50	1,40	1,27	1,77	1,49	0,85	0,90	0,86	2,08

Tabla 7.2.1.3: Análisis de la varianza. Comparaciones de medias entre grupos. Ensayo de diferencias entre las medias de los grupos. Ensayo de la t de Student. Los valores tabulados son la probabilidad (p) de que las diferencias se deban a error de muestreo. Los valores de p que señalados en negrita indican diferencias significativas (sólo en las columnas en las que F es significativa. aren.,etc.).

	aren.	limo	arc.	agg	ag	am	af	aff	P	CO ₃ Ca	M.O.
1 & 2	0.255	0.108	0.043	0.335	0.295	0.137	0.331	0.450	0.282	0.090	0.176
1 & 3	0.475	0.012	0.011	0.370	0.148	0.160	0.318	0.371	0.004	0.000	0.004
1 & 4	0.061	0.209	0.024	0.407	0.186	0.041	0.055	0.221	0.208	0.385	0.368
1 & 5	0.184	0.185	0.426	0.311	0.268	0.047	0.016	0.015	0.083	0.142	0.429
1 & 6	0.048	0.017	0.266	0.213	0.210	0.011	0.016	0.303	0.241	0.219	0.001
1 & 7	0.034	0.000	0.003	0.006	0.002	0.013	0.023	0.068	0.394	0.226	0.166
1 & 8	0.369	0.067	0.042	0.432	0.086	0.441	0.452	0.418	0.076	0.117	0.036
1 & 9	0.247	0.296	0.499	0.283	0.335	0.458	0.193	0.360	0.266	0.440	0.115
1 & 10	0.230	0.111	0.035	0.132	0.151	0.466	0.275	0.350	0.007	0.003	0.027
1 & 11	0.179	0.236	0.086	0.136	0.025	0.073	0.470	0.398	0.466	0.003	0.002
2 & 3	0.305	0.025	0.017	0.473	0.146	0.092	0.489	0.442	0.077	0.002	0.022
2 & 4	0.260	0.377	0.422	0.445	0.399	0.313	0.205	0.324	0.174	0.230	0.336
2 & 5	0.490	0.064	0.062	0.253	0.464	0.466	0.168	0.112	0.362	0.046	0.183
2 & 6	0.411	0.015	0.026	0.498	0.456	0.447	0.239	0.443	0.421	0.049	0.239
2 & 7	0.302	0.002	0.004	0.124	0.104	0.346	0.205	0.162	0.361	0.225	0.400
2 & 8	0.236	0.044	0.021	0.416	0.106	0.180	0.338	0.406	0.294	0.053	0.045
2 & 9	0.460	0.143	0.157	0.434	0.494	0.276	0.352	0.424	0.216	0.185	0.101
2 & 10	0.478	0.415	0.412	0.349	0.404	0.178	0.485	0.440	0.032	0.222	0.037
2 & 11	0.452	0.318	0.338	0.336	0.178	0.438	0.350	0.468	0.349	0.168	0.098
3 & 4	0.139	0.036	0.014	0.473	0.105	0.050	0.212	0.376	0.024	0.003	0.035
3 & 5	0.274	0.078	0.037	0.279	0.108	0.041	0.175	0.145	0.063	0.000	0.018
3 & 6	0.179	0.122	0.028	0.465	0.081	0.020	0.250	0.478	0.012	0.000	0.000
3 & 7	0.130	0.308	0.344	0.110	0.010	0.022	0.214	0.124	0.017	0.000	0.005
3 & 8	0.428	0.222	0.263	0.445	0.449	0.255	0.328	0.347	0.126	0.003	0.176
3 & 9	0.295	0.163	0.100	0.411	0.182	0.248	0.361	0.474	0.045	0.011	0.200
3 & 10	0.298	0.014	0.008	0.321	0.079	0.228	0.498	0.493	0.003	0.000	0.156
3 & 11	0.253	0.029	0.016	0.310	0.034	0.059	0.340	0.468	0.035	0.000	0.003

Resultados analíticos

Tabla 7.2.1.3: Análisis de la varianza. Comparaciones de medias entre grupos. Ensayo de diferencias entre las medias de los grupos. Ensayo de la t de Student. Los valores tabulados son la probabilidad (p) de que las diferencias se deban a error de muestreo. Los valores de p que señalados en negrita indican diferencias significativas (sólo en las columnas en las que F es significativa. aren.:etc.).

	aren.	limo	arc.	agg	ag	am	af	aff	P	CO ₃ Ca	M.O.
4 & 5	0.208	0.114	0.042	0.307	0.344	0.304	0.476	0.242	0.071	0.186	0.344
4 & 6	0.251	0.034	0.015	0.428	0.323	0.296	0.323	0.313	0.128	0.248	0.102
4 & 7	0.382	0.004	0.003	0.096	0.166	0.414	0.406	0.068	0.192	0.426	0.390
4 & 8	0.093	0.069	0.016	0.474	0.072	0.089	0.107	0.236	0.073	0.160	0.084
4 & 9	0.320	0.197	0.129	0.388	0.405	0.169	0.356	0.416	0.484	0.384	0.154
4 & 10	0.216	0.442	0.328	0.294	0.480	0.082	0.180	0.353	0.162	0.067	0.075
4 & 11	0.279	0.446	0.266	0.286	0.251	0.353	0.112	0.338	0.250	0.055	0.053
5 & 6	0.363	0.243	0.393	0.152	0.495	0.479	0.293	0.043	0.205	0.319	0.011
5 & 7	0.237	0.008	0.024	0.012	0.040	0.342	0.408	0.004	0.175	0.077	0.184
5 & 8	0.190	0.248	0.094	0.316	0.067	0.109	0.065	0.057	0.385	0.384	0.084
5 & 9	0.444	0.497	0.460	0.224	0.477	0.216	0.348	0.200	0.110	0.335	0.167
5 & 10	0.484	0.058	0.057	0.106	0.340	0.103	0.136	0.102	0.004	0.004	0.074
5 & 11	0.430	0.120	0.105	0.111	0.107	0.461	0.069	0.105	0.195	0.004	0.009
6 & 7	0.308	0.009	0.015	0.033	0.016	0.331	0.385	0.039	0.392	0.102	0.079
6 & 8	0.101	0.414	0.094	0.384	0.042	0.072	0.086	0.310	0.160	0.239	0.001
6 & 9	0.477	0.340	0.392	0.413	0.472	0.184	0.460	0.448	0.182	0.426	0.010
6 & 10	0.361	0.009	0.019	0.281	0.312	0.064	0.206	0.482	0.004	0.002	0.000
6 & 11	0.466	0.031	0.050	0.272	0.074	0.472	0.093	0.480	0.372	0.002	0.120
7 & 8	0.074	0.069	0.352	0.066	0.004	0.059	0.081	0.209	0.143	0.072	0.021
7 & 9	0.373	0.055	0.081	0.210	0.135	0.148	0.402	0.144	0.242	0.302	0.068
7 & 10	0.246	0.001	0.002	0.183	0.112	0.052	0.175	0.088	0.016	0.036	0.016
7 & 11	0.335	0.002	0.005	0.220	0.409	0.404	0.087	0.118	0.459	0.026	0.029
8 & 9	0.233	0.320	0.162	0.359	0.140	0.431	0.227	0.341	0.108	0.281	0.452
8 & 10	0.218	0.033	0.013	0.253	0.049	0.477	0.301	0.331	0.008	0.008	0.487
8 & 11	0.183	0.066	0.025	0.247	0.019	0.126	0.486	0.366	0.163	0.008	0.004
9 & 10	0.436	0.139	0.158	0.439	0.410	0.445	0.345	0.465	0.185	0.061	0.460
9 & 11	0.498	0.205	0.215	0.423	0.206	0.222	0.234	0.445	0.292	0.055	0.019
10 & 11	0.422	0.376	0.404	0.474	0.204	0.121	0.314	0.471	0.043	0.381	0.002

Períodos de ocupación

Los grupos se han construido siguiendo los períodos de ocupación humana del asentamiento que están directamente relacionados con los momentos o fases deposicionales y son los siguientes:

- 1- Cobre: III-II milenio a.C.
- 2- Bronce: siglo XIX-XVIII a.c.
- 3- Hiato: Hiato ocupacional siglos XVIII-XI a.C. Período de actividad erosiva
- 4- Hor. A : Fase de estabilidad erosiva, con formación de un horizonte A de suelo. XI-IX a.C.
- 5- Protoh. : Período Protohistórico, siglos IX-VI a.c.
- 6- Ibérico: siglos V-II a.C.
- 7- Actual: Epoca moderna a la actualidad.

Los horizontes B cámbicos (efectos edáficos postdeposicionales) se eliminaron de este análisis. Los resultados del análisis de la varianza se resumen en las Tablas 7.2.1.4, 7.2.1.5 y 7.2.1.6.

Como puede apreciarse de la Tabla 7.2.1.4, entre los grupos para todas las variables existen diferencias significativas, excepto para las fracciones arena muy gruesa y arena muy fina.

La Tabla 7.2.1.5 de medias, pone de manifiesto que los procesos formadores de suelo después del hiato ocupacional y el actual, implican un enriquecimiento de los materiales en arcilla y en materia orgánica, y un empobrecimiento relativo en carbonatos. Los niveles que forman el hiato ocupacional son especialmente ricos en limo y pobres en arcilla. La formación de suelo después del hiato ocupacional va acompañada de una subida del contenido en fósforo (posiblemente por el uso del terreno como vertedero con abandono de animales muertos, etc.). Las secuencias de subidas y bajadas sugieren que los períodos de ocupación producen materiales con contenidos mas altos en carbonatos y una disminución de la arcilla, como si la actividad humana facilitara la incorporación de materiales más calizos y menos

Resultados analíticos

arcillosos del subsuelo. Esto podría interpretarse como un reflejo de la degradación del paisaje producida por procesos erosivos inducidos por la ocupación.

Tabla 7.2.1.4: Análisis de la varianza. Test de F. Grados de libertad entre grupos:6. Grados de libertad dentro de los grupos: 63. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina; P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO: materia orgánica.

Variables	F	p
arena	4.7687	0.0005
limo	4.2694	0.0011
arcilla	4.9187	0.0004
agg	1.2484	0.2942
ag	3.3237	0.0066
am	4.2437	0.0012
af	4.4417	0.0008
aff	1.2821	0.2784
P	3.2233	0.0080
CO ₃ Ca	6.6358	0.0000
M.O.	14.6179	0.0000

Tabla 7.2.1.5: Medias de los grupos. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina; P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO:materia orgánica.

Variables	Cobre	Bronce	Hiato	Hor. A	Protoh.	Iberico	actual
arena	25,52	21,79	24,44	27,33	28,77	31,11	25,72
limo	34,30	42,57	51,39	35,57	38,17	42,47	30,30
arcilla	40,18	35,64	24,18	37,10	33,38	26,42	43,85
agg	2,32	2,23	1,91	1,67	2,79	2,87	2,55
ag	2,90	2,61	2,30	2,33	3,45	3,98	3,27
am	3,72	2,78	3,25	4,17	4,43	4,89	4,20
af	10,00	7,64	8,59	12,00	10,63	12,09	9,72
aff	6,55	6,54	7,79	7,20	6,25	7,28	6,10
P	6541,00	5560,25	5434,62	7823,67	5154,88	5631,78	2820,75
CO ₃ Ca	26,82	33,23	29,11	22,90	31,26	34,20	17,62
M.O.	1,45	1,69	1,49	2,18	1,37	1,08	5,08

Tabla 7.2.1.6: Comparaciones de medias entre grupos. Probabilidad la t de Student. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina; P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO: materia orgánica.

	aren.	limo	arc.	agg	ag	am	af	aff	P	CO ₃ Ca	M.O
1 & 2	0.100	0.049	0.160	0.438	0.308	0.098	0.054	0.497	0.149	0.024	0.296
1 & 3	0.366	0.004	0.004	0.282	0.182	0.275	0.189	0.122	0.148	0.253	0.469
1 & 4	0.329	0.426	0.317	0.240	0.252	0.332	0.171	0.312	0.176	0.193	0.136
1 & 5	0.120	0.201	0.061	0.225	0.163	0.152	0.321	0.366	0.063	0.069	0.429
1 & 6	0.046	0.068	0.007	0.221	0.055	0.076	0.096	0.237	0.188	0.022	0.222
1 & 7	0.478	0.264	0.268	0.394	0.313	0.306	0.441	0.355	0.009	0.026	0.000
2 & 3	0.118	0.012	0.001	0.265	0.250	0.199	0.194	0.046	0.431	0.046	0.280
2 & 4	0.049	0.103	0.387	0.221	0.340	0.049	0.006	0.265	0.021	0.004	0.163
2 & 5	0.000	0.055	0.187	0.062	0.007	0.000	0.000	0.284	0.220	0.130	0.107
2 & 6	0.000	0.489	0.005	0.093	0.002	0.000	0.000	0.146	0.459	0.335	0.036
2 & 7	0.089	0.009	0.040	0.306	0.131	0.029	0.076	0.316	0.004	0.000	0.000
3 & 4	0.208	0.011	0.020	0.377	0.482	0.155	0.037	0.304	0.030	0.062	0.110
3 & 5	0.020	0.000	0.004	0.032	0.005	0.013	0.026	0.013	0.338	0.166	0.361
3 & 6	0.008	0.023	0.284	0.051	0.002	0.009	0.006	0.265	0.404	0.036	0.148
3 & 7	0.342	0.001	0.001	0.189	0.077	0.123	0.237	0.061	0.013	0.003	0.000
4 & 5	0.322	0.309	0.224	0.057	0.043	0.367	0.188	0.173	0.006	0.009	0.050
4 & 6	0.143	0.125	0.035	0.071	0.019	0.204	0.479	0.472	0.036	0.005	0.030
4 & 7	0.346	0.226	0.158	0.176	0.143	0.487	0.143	0.209	0.005	0.129	0.002
5 & 6	0.118	0.099	0.015	0.429	0.099	0.176	0.070	0.056	0.228	0.085	0.166
5 & 7	0.135	0.047	0.010	0.348	0.375	0.367	0.252	0.434	0.007	0.000	0.000
6 & 7	0.051	0.018	0.002	0.325	0.141	0.191	0.072	0.127	0.008	0.000	0.000

Suelos, sedimentos arqueológicos y arcillas sedimentarias

Al hacer la clasificación de los materiales en estos tres grandes grupos, los suelos enterrados en los cortes estratigráficos se han considerado como sedimentos arqueológicos, ya que se trata de transformaciones postdeposicionales. Antes de efectuar el análisis de la varianza, han sido eliminados del fichero de datos las cenizas, una arena aislada y los suelos de cultivo sobre arcillas que circundan el yacimiento (horizontes Ap modernos). En la tabla 7.2.1.7 se dan los valores del test de F. Puede comprobarse que la única variable que no muestra diferencias significativas es la arcilla.

Resultados analíticos

En la Tabla 7.2.1.8 se dan las medias de los grupos y en la Tabla 7.2.1.9, la significación de los ensayos de diferencias entre medias.

Tabla 7.2.1.7: Análisis de la varianza. Grupos: sedimentos arqueol. suelos y arcillas. Test de F
Grados de libertad entre grupos: 2. Grados de libertad dentro de los grupos: 90
agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina;
P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO: materia orgánica.

Variables	F	p
arena	15.6188	0.0000
limo	17.3312	0.0000
arcilla	0.6426	0.5283
agg	8.3226	0.0005
ag	7.4485	0.0010
am	31.7620	0.0000
af	10.4545	0.0001
aff	16.6113	0.0000
P	27.4581	0.0000
CO ₃ Ca	22.0593	0.0000
M.O.	21.3182	0.0000

Tabla 7.2.1.8: Medias de los de los grupos. Sedim. : sedimentos arqueológicos. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina; P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO: materia orgánica.

	sedim.	suelos	arcillas
arena	26,4	39,5	22,9
limo	39,8	23,7	45,7
arcilla	33,9	36,9	31,4
agg	2,4	4,0	0,0
ag	3,1	4,0	0,0
am	3,9	9,0	0,9
af	9,9	15,9	8,8
aff	6,6	6,6	13,2
P	5135,8	1482,5	539,0
CO ₃ Ca	29,89	15,1	32,6
M.O.	1,60	5,0	0,6

Tabla 7.2.1.9: Comparaciones de medias entre grupos. Probabilidad del ensayo de la de la t de Student. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina; P: fósforo; CO₃Ca: carbonato cálcico; MO: materia orgánica.

	aren	limo	arc	agg	ag	am	af	aff	P	CO ₃ Ca	M.O
1 & 2	0.000	0.000	0.149	0.001	0.014	0.000	0.000	0.463	0.000	0.000	0.000
1 & 3	0.262	0.183	0.354	0.014	0.002	0.026	0.360	0.000	0.000	0.305	0.216
2 & 3	0.008	0.004	0.226	0.003	0.001	0.000	0.025	0.000	0.249	0.004	0.003

Como puede comprobarse en la Tabla 7.2.1.8, los suelos se caracterizan por ser los materiales más ricos en arcilla y netamente más ricos en materia orgánica. La característica composicional de las arcillas del Mioceno más relevante, en relación con su papel de posible componente de los sedimentos arqueológicos, es que, curiosamente, es el componente con un contenido mayor de fracción limo.

En el caso de las variables granulométricas, el carbonato y la materia orgánica, los sedimentos arqueológicos tienen propiedades intermedias entre las arcillas y los suelos, como si fueran una mezcla de ambos. En el caso del fósforo que es un componente añadido fundamentalmente por la actividad humana, esto no es válido, y es evidente que los sedimentos arqueológicos tienen un contenido en fósforo mucho mayor que los suelos y sedimentos, y, por lo tanto, las consideraciones de mezcla no tienen lugar aquí.

7.2.2 Análisis de Factores en modo Q de los datos granulométricos

A continuación estudiaremos los datos granulométricos, con más detalle, con objeto de discernir hasta qué punto suelos y sedimentos geológicos han intervenido en la constitución de los sedimentos arqueológicos.

La hipótesis inicial de trabajo es que los materiales térreos constituyentes de los sedimentos arqueológicos serían los suelos y sedimentos circundantes que formarán parte del paisaje en cada una de las épocas. Lógicamente, los suelos han ido variando y no hay garantía de que los suelos actuales sean un reflejo exacto de los del pasado,

Resultados analíticos

pero son los que están disponibles para su estudio. Los paleosuelos enterrados que se han estudiado formaron parte del paisaje pasado, aunque quizás no fueron representativos en el sentido de su abundancia. En concreto, el suelo rojo PS2 posiblemente se formó en épocas muy anteriores a las de la ocupación humana del lugar y, durante ésta, es muy probable que formara parte del paisaje sólo como reliquias de muy poca extensión. De hecho, en el registro arqueológico no aparecen evidencias de que un material arcilloso, rojo, como el del suelo, que sería fácilmente detectable sólo por observación visual, sea un componente importante de los sedimentos. En la Mesa han aparecido relictos de "terra rosa" en uno de los cortes estratigráficos efectuados en la zona Norte y también pueden observarse en los perfiles de desprendimientos de la roca, entre las grietas de ésta. Sin embargo, en el resto de los cortes efectuados, los primeros niveles que aparecen directamente sobre la roca caliza son antrópicos.

La posición fisiográfica de la Mesa de Ronda la Vieja ofrece la peculiaridad de que, por ocupar el punto más elevado del paisaje en el que se integra, no hay apenas suelos en las superficies aguas arriba, por lo que la mayor parte de los aportes deben ser de origen antrópico, es decir, suelos o sedimentos transportados por los grupos humanos desde las zonas aguas abajo para ser utilizados como material de construcción, rellenos, pisos de habitación, preparación de cerámicas, etc..

Para comprobar cuáles han sido los materiales fuente de los sedimentos que conforman el registro arqueológico, se ha efectuado un análisis de factores en modo Q de la granulometría de una colección de muestras, que incluye tanto a los sedimentos arqueológicos como a suelos, paleosuelos y sedimentos geológicos circundantes.

El análisis de factores en modo Q nos ofrece como resultados, por un lado, una matriz de materiales hipotéticos de composición extrema (matriz de "scores") que bastarían para reconstituir por simple mezcla aditiva la composición de las muestras originales; por otro, una matriz que nos da la proporción de estos materiales hipotéticos en las mezclas que hay que hacer para reconstituir cada una de las muestras (matriz de cargas o "loadings"). El modelo es muy simple y en principio parece muy adecuado a la

naturaleza del problema que tenemos entre manos. El número de factores (materiales fuente hipotéticos) no puede superar, por condicionamientos del algoritmo matemático, al de las variables originales (en este caso, las fracciones granulométricas). Si la granulometría se expresara solamente en función de las fracciones principales arena, limo y arcilla, los componentes primarios no podrían ser más de 3. Con objeto de no desperdiciar la información contenida en la distribución granulométrica de las arenas, se han incluido las fracciones de ésta (arena gruesa, media, fina, etc.) con lo que las variables y, por tanto los factores se elevan a siete.

No era nuestra intención el identificar los componentes reales, que por las razones expuestas más arriba, posiblemente ya no existen, sino su naturaleza probable, lo cual ha sido una razón más para ampliar el número de factores hasta el máximo posible de siete. Tampoco deseábamos obtener una solución aproximada pero satisfactoria reduciendo al mínimo el número de factores. Como se ha dicho, más que una simplificación deseábamos la identificación de la naturaleza de los materiales fuente hipotéticos y desde esta perspectiva nos interesaba abrir el abanico de factores hasta el máximo (a sabiendas de que una solución exacta con siete factores no tiene sentido desde el punto de vista de la simplificación). Los resultados del análisis de factores efectuado se recogen en las tablas 7.2.2.1 a 7.2.2.5.

Tabla 7.2.2.1: Autovalores y varianza explicada. Var.ex.: varianza explicada; Var.ex.ac.: varianza explicada acumulada.

	Autoval.	Var.ex.	Var.ex.ac.
1	86.896	93.44	93.44
2	4.247	4.57	98.00
3	1.528	1.64	99.65
4	0.200	0.22	99.86
5	0.069	0.07	99.94
6	0.045	0.05	99.98
7	0.015	0.02	100

Resultados analíticos

Tabla 7.2.2.2: Matriz de coeficientes de determinación R^2 para las variables. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina

Variable	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
agg	0.387	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
ag	0.247	0.965	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
am	-0.029	0.163	0.375	0.913	0.943	0.969	1.000
af	-0.147	0.074	0.669	0.899	0.899	0.966	1.000
aff	-0.549	0.242	0.913	0.962	0.968	0.999	1.000
limo	-0.531	0.209	0.986	0.995	0.999	1.000	1.000
arcilla	-0.136	-0.138	0.463	0.734	0.992	0.999	1.000

Tabla 7.2.2.3: Matriz de cargas rotadas (Imbrie) (comp. loadings ajustados a 1)

UE	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	19.5	117.4	PS1-Bb	S7-A	Arc.	S4-A	PS1-Ab
3	0.488	0.304	-0.054	-0.075	0.116	0.070	0.152
4	-0.002	0.505	0.005	-0.078	0.190	0.297	0.083
5	0.040	0.547	0.126	-0.025	0.139	0.322	-0.150
6.1	0.441	0.486	0.005	-0.007	0.027	0.106	-0.058
9	-0.612	0.965	0.023	-0.055	0.370	0.370	-0.061
15	0.317	0.353	-0.045	-0.023	0.016	0.422	-0.040
16.1	0.113	0.685	-0.059	-0.080	0.090	0.210	0.042
16.2	0.075	0.391	0.046	0.014	0.088	0.560	-0.174
17	-0.027	0.334	0.104	-0.057	0.580	0.146	-0.080
19.1	0.195	0.397	-0.175	-0.125	0.264	0.194	0.249
19.2	0.162	0.624	-0.061	-0.059	0.122	0.220	-0.007
19.3	0.390	0.853	-0.017	0.027	-0.095	0.038	-0.195
19.4	0.231	0.658	-0.075	-0.047	0.098	0.156	-0.020
19.5	1.000	0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
20	0.496	0.708	0.003	0.038	-0.030	-0.069	-0.145
21	0.036	0.494	0.126	-0.106	0.181	0.297	-0.028
22	0.230	-0.164	-0.261	0.159	1.001	-0.586	0.621
23	0.717	0.565	-0.037	-0.004	-0.081	-0.084	-0.077
24	0.587	0.533	0.038	-0.017	0.011	-0.043	-0.108
25	0.460	0.272	0.062	-0.019	0.232	0.120	-0.126
28	0.647	0.103	0.134	-0.091	0.190	0.071	-0.055
29	0.286	0.400	0.150	-0.102	0.196	0.150	-0.081
30.1	0.294	0.393	0.213	-0.110	0.143	0.229	-0.162
30.2	0.056	0.384	0.217	-0.020	0.192	0.327	-0.157
36	0.344	0.263	0.070	-0.108	0.112	0.232	0.087
38	0.109	0.617	0.028	-0.113	0.113	0.251	-0.005
45	0.255	0.131	0.038	-0.084	0.201	0.290	0.169
49	0.202	0.353	0.129	-0.037	0.197	0.291	-0.135
50	0.407	0.289	0.080	-0.052	0.064	0.284	-0.072
51	0.407	0.759	-0.116	0.029	-0.522	0.379	0.064
61	0.375	0.777	-0.008	0.044	-0.077	0.085	-0.196
71	-0.048	0.866	0.100	-0.065	0.102	0.151	-0.106
73	0.552	0.251	0.069	-0.034	0.059	0.115	-0.012
74.1	0.392	0.457	0.076	-0.051	-0.038	0.178	-0.014
79	0.488	0.233	-0.082	-0.027	0.102	0.215	0.070
87	0.168	0.598	0.007	-0.183	0.072	0.202	0.136
93	0.217	0.239	0.119	-0.097	0.195	0.224	0.104
95	0.183	0.570	0.007	-0.072	0.096	0.072	0.144
110.1	0.352	0.240	0.046	-0.021	0.164	0.140	0.079
110.2	0.291	0.341	0.094	-0.026	0.152	0.134	0.014
110.3	0.419	0.273	0.073	-0.110	0.035	0.174	0.137
112	0.450	0.282	-0.047	-0.117	0.151	-0.025	0.305
113	0.374	0.249	0.026	-0.148	0.069	0.330	0.100
117.1	0.177	0.650	-0.023	-0.028	0.076	0.063	0.084
117.2	0.293	0.398	0.039	-0.006	0.089	0.107	0.079
117.3	0.048	0.799	0.056	-0.036	0.108	0.077	-0.053
117.4	0.000	1.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000

Resultados analíticos

Tabla 7.2.2.4: (Cont.) Matriz de cargas rotadas (Imbrie) (comp. loadings ajustados a 1)

UE	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	19.5	117.4	PS1-Bb	S7-A	PS2-C	S4-A	PS1-Ab
121	0.078	0.525	0.164	-0.049	0.004	0.471	-0.192
184	0.030	0.656	0.078	-0.127	0.104	0.333	-0.074
185	0.278	0.554	0.059	0.003	0.033	0.089	-0.016
187	0.079	0.546	0.104	-0.042	0.206	0.204	-0.097
188	0.295	0.406	-0.025	-0.106	0.109	0.154	0.167
191	0.041	0.720	0.043	-0.005	0.102	0.030	0.069
194	0.190	0.435	0.004	-0.056	0.070	0.335	0.022
195	0.190	0.518	0.076	-0.074	0.048	0.307	-0.065
196.1	0.445	0.373	0.114	-0.023	-0.016	0.236	-0.127
196.2	0.276	0.326	0.037	-0.053	0.105	0.234	0.075
196.3	0.292	0.736	-0.061	-0.182	-0.052	0.149	0.119
198	0.380	0.568	0.055	-0.053	-0.034	0.105	-0.021
201	0.314	0.115	-0.123	-0.176	0.304	0.157	0.408
202.1	0.141	0.289	0.042	-0.110	0.221	0.226	0.191
202.2	0.283	0.240	-0.009	-0.051	0.157	0.307	0.072
207.1	0.577	0.036	0.124	-0.136	0.013	0.387	-0.001
208.1	0.279	0.076	-0.015	-0.102	0.114	0.444	0.204
208.2	0.027	0.914	0.026	-0.001	-0.047	0.159	-0.079
210	0.068	0.808	0.093	-0.010	0.022	0.245	-0.227
214	-0.172	0.357	0.273	0.051	0.376	0.098	0.017
217	0.652	0.255	-0.120	0.073	-0.046	0.088	0.099
218	0.149	0.025	0.049	-0.053	0.180	0.606	0.044
220	0.189	0.138	0.142	0.013	-0.006	0.694	-0.170
222	-0.139	0.693	0.333	0.017	0.030	0.236	-0.170
225	0.170	0.010	-0.041	-0.040	0.410	0.199	0.293
226	0.041	0.670	0.180	-0.091	-0.062	0.197	0.065
227	0.178	0.388	0.132	-0.050	0.177	0.157	0.016
228	0.280	0.181	-0.108	-0.031	-0.084	0.353	0.409
230.1	0.093	0.489	0.051	-0.082	-0.032	0.533	-0.052
230.2	0.192	0.597	-0.002	-0.139	-0.094	0.073	0.372
230.3	-0.163	1.018	0.108	0.009	-0.072	0.315	-0.214
230.4	-0.169	0.557	0.002	-0.002	0.550	0.129	-0.067
PS1-A	0.187	-0.142	0.195	0.033	-0.156	0.200	0.683
PS1-Ab	0.000	0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	1.000
PS1-Bb	0.000	0.000	1.000	-0.000	-0.000	0.000	-0.000
PS2-A	0.200	0.034	0.042	0.014	0.015	0.813	-0.117
PS2-Ab	0.060	0.391	-0.043	-0.107	0.115	0.389	0.195
PS2-Bb	-0.163	0.373	0.258	0.025	0.402	0.069	0.035
PS2-C	-0.000	0.000	-0.000	-0.000	1.000	-0.000	0.000
S3-A	-0.122	0.720	0.226	0.073	-0.019	0.209	-0.087
S4-A	-0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000	1.000	0.000
S5-A	-0.128	0.882	0.202	0.029	0.007	0.059	-0.052
S6-A	-0.071	0.858	0.331	0.068	-0.035	-0.126	-0.025
S7-A	0.000	-0.000	-0.000	1.000	0.000	-0.000	0.000
S8-A	0.019	0.615	0.096	-0.147	0.028	0.399	-0.010
Arcilla	0.204	0.062	0.071	0.012	0.749	0.008	-0.106

Tabla 7.2.2.5: Matriz de scores rotados (Imbrie) (composition scores). Debajo de los factores se indican las referencias de las unidades estratigráficas y muestras que los representan de forma más aproximada. agg: arena muy gruesa; ag: arena gruesa; am: arena media; af: arena fina; aff: arena muy fina. Error (filas de cargas ajustadas a1)=0.461.

variable	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
	19.5	117.4	PS1-Bb	S7-A	PS2-C	S4-A	PS1-Ab
limo	70.270	35.000	9.400	32.075	43.057	20.000	15.600
arcilla	7.307	46.200	22.000	41.013	33.367	43.300	22.400
agg	2.402	1.200	0.200	8.242	0.000	8.200	6.100
ag	2.402	2.300	2.900	0.298	0.100	6.000	9.100
am	2.903	3.600	16.700	11.420	0.799	5.900	16.800
af	8.008	6.600	39.300	1.092	8.591	11.200	23.200
aff	6.707	5.100	9.500	5.859	14.086	5.400	6.800

La matriz de scores (Tabla 7.2.2.5) nos da la composición de los factores, que corresponde muy estrechamente con las de una colección de muestras que se identifican en la matriz de cargas por poseer una carga de 1 en una columna (el factor que representa) y 0 en el resto. La referencia identificativa de estas muestras se ha indicado en la cabecera de cada una de las columnas. El punto importante a destacar es que de las siete muestras, cuatro son de suelos (PS1-Bb, S7-A, S4-A, PS1-Ab), otra (PS2-C) es el horizonte C de un paleosuelo que en realidad corresponde a las arcillas Miocenas que constituyen el principal sedimento geológico de la zona. Finalmente, hay dos muestras arqueológicas: la UE 19.5 que es un sedimento procedente de un derrumbe y la UE 117.4 que es un nivel romano afectado por un proceso edáfico postdeposicional (con formación de un horizonte cámbico).

Esto, en principio, confirma nuestra suposición de partida de que suelos y sedimentos geológicos son los materiales fuente principales, pero sólo parcialmente. En efecto, la presencia de las muestras arqueológicas parece indicar que suelos y sedimentos geológicos no bastan para componer por mezcla al resto de los materiales. Las razones de esto pueden ser alguna combinación de las que se citan a continuación:

Resultados analíticos

1) El modelo de factores en modo Q no es del todo adecuado al problema. En efecto es un modelo de mezclas aditivas que no necesariamente es aplicable a los sedimentos. Estos no son una simple mezcla, sino que pueden sufrir modificaciones en su granulometría por sustracción, por ejemplo por erosión, que se lleva selectivamente las fracciones más finas, principalmente la arcilla. Un indicio evidente de esto es que la matriz de cargas tiene muchas de ellas negativas. En concreto, la el factor 4 es el que mas cargas negativas presenta y está representado por un suelo arcilloso.

2) Los procesos postdeposicionales, tales como la edafización, pueden modificar la granulometría tanto en las fracciones gruesas (disolución de los carbonatos) como de las finas (neoformación de arcilla). Al no tratarse de una mezcla, sino de una transformación, estas modificaciones no están contempladas por el modelo en modo Q. Curiosamente, uno de los factores identificados está representado por un B cámbico formado a partir de sedimentos arqueológicos, pero no se puede dar a esto una importancia excesiva, ya que, como se ha dicho, el modo Q no está diseñado para detectar este tipo de aportes.

3) Existe la posibilidad de aportes eólicos que en la zona no serían raros, ya que está expuesta a frecuentes períodos de viento, pero este fenómeno no se ha cuantificado ya que no disponemos de una muestra que lo represente.

4) Dentro de los sedimentos hay un importante componente puramente antrópico procedente del material manufacturado. Por otro lado, los incendios pueden producir también la sinterización de las tierras con el paso consiguiente de fracciones arcilla a fracciones limo y arena.

5) Finalmente, es posible que entre los materiales escogidos para el análisis no estén todos los candidatos ideales de materiales fuente. Los suelos erosionados ya no existen y los paleosuelos muestreados no representan posiblemente los que configuraban los paisajes pretéritos.

**Capítulo 8. ESTUDIO DE LOS PROCESOS FORMATIVOS
Y TRANSFORMATIVOS DEL YACIMIENTO
EN LOS DISTINTOS MOMENTOS
DE OCUPACION**



8. ESTUDIO DE LOS PROCESOS FORMATIVOS Y TRANSFORMATIVOS QUE HAN INTERVENIDO EN LA FORMACIÓN DEL YACIMIENTO.

Consideramos que un yacimiento es una unidad en continua formación desde su primera ocupación a la actualidad, por lo que los procesos formativos y transformativos están presentes a lo largo de toda la secuencia estratigráfica y, por tanto, serán responsables de la materialidad sedimentaria y estructural del registro arqueológico en los distintos períodos ocupacionales. Hemos considerado los procesos formativos-transformativos en cada uno de los distintos períodos de ocupación humana del asentamiento, entendiendo que entre período y período hay una desocupación o la huella de una readaptación del espacio para una nueva ocupación. Cada período se ha subdividido en las fases constructivas que son propias de cada área de excavación; los períodos son globales y afectan a todo el asentamiento mientras que las fases no.

En el caso del yacimiento de Ronda la Vieja (Acinipo romana) los períodos ocupacionales han tenido lugar desde el III milenio hasta la actualidad. La deposición sedimentaria se produce en relación con estos períodos de ocupación, y los procesos transformativos son todos aquellos cambios, tanto de origen antrópico (nivelación del terreno para construir, excavación de fosas, etc.) como de origen natural (edafización, erosión), que afectan a los niveles sedimentarios una vez que estos han sido depositados.

A continuación, en función de los contextos de recuperación (estratigráfico y en área), serán identificados los procesos que han generado la secuencia arqueológica del yacimiento. En función de los objetivos planteados en el proyecto de intervención sobre el asentamiento, las técnicas de recuperación han sido diferentes según los lugares de actuación. En la zona Este se planteó una excavación en área que trataba de documentar espacialmente los paquetes sedimentarios y las fases constructivas. En las zonas Sur y

Norte los objetivos eran valorar la extensión de la ocupación sobre la mesa por fases mediante un sondeo estratigráfico que sólo mostrara puntualmente la existencia de niveles y estructuras correspondientes a dichas fases.

Con estos datos intentaremos reconstruir la serie de acontecimientos que han dado lugar a la formación del yacimiento. Los ciclos de formación-transformación han sido contemplados atendiendo a períodos temporales, marcados por las distintas fases de ocupación humana en extensión en el área Este, mientras que en las áreas Sur y Norte esos ciclos sólo son valorados por la simple sucesión de estratos.

8.1 Zona Este de la Mesa

8.1.1 Segunda mitad del III milenio a.c. (Cobre)

La base geológica sobre la que se forma la secuencia estratigráfica del yacimiento es roca caliza. Presenta una superficie bastante horizontal, en general, pero no exenta de irregularidades y huecos ocasionados por la erosión hídrica. Fisiográficamente, la parte oriental de la mesa tiene forma de espolón, el cual presenta dos plataformas a distintos niveles: el superior al Norte, y el inferior al Sur, que linda con la vertiente de un arroyo que discurre por esta zona de la Mesa (Fig.8.1.1).

El primer estrato que aparece sobre la roca, designado UE 5 en la plataforma superior y UE 4 en la plataforma inferior, se ha formado como resultado de la actividad de ocupación desarrollada por las primeras comunidades que se instalaron en esta zona de la mesa caliza. La potencia estratigráfica original de estos niveles se ha visto reducida debido a que fue afectada por una interfaz en un momento de ocupación humana posterior. El estrato fue desmontado en ambas plataformas por los habitantes de los primeros siglos del II milenio con el objeto de nivelar el terreno para obtener una superficie horizontal sobre la que construir sus viviendas. Como consecuencia de ello, la mayoría del sedimento que se ha conservado aparece ubicado entre los huecos de la roca y, en el caso de la plataforma inferior, se va engrosando progresivamente hacia el Sur a favor de la pendiente de la roca, presentando, por tanto, mayor potencia donde estos huecos son más profundos o donde la inclinación de la roca es más acusada.

En consecuencia, este nivel, tanto en la plataforma superior de la roca, como en la inferior, presenta una fisonomía que evidencia haber sufrido una transformación postdeposicional (truncamiento y nivelación) de forma que en la zona Norte y donde la irregularidad de la roca conserva superficies que presentan un nivel más elevado, ésta aparece desnuda, sin que el sedimento anterior a la nivelación la recubra. Además, la superficie de la roca, presenta escalones que podrían recordar a superficies de planos de estratificación, pero dado que se trata de una roca masiva (restos de un arrecife coralino) consideramos que pudieran haber sido originados por una actividad de aplanamiento intencional efectuada para conseguir una superficie nivelada.

Aunque la mayor parte de este estrato fue eliminada, características físicas como el color oscuro con alto contenido en materia orgánica (1,8%), la textura arcillosa y la estructura granular, así como la existencia de carbonatos de reprecipitación observados en huecos dejados por las raíces, nos hicieron pensar en la posibilidad de que estas unidades hubiesen estado expuestas en superficie durante un período de tiempo en el cual actuaron sobre ellas procesos edáficos que pudieran haberlas transformado en un incipiente horizonte de suelo. Esto implicaría un período suficientemente largo de abandono ocupacional del lugar para que los procesos edáficos actuaran, lo que podría estar avalado, desde una perspectiva arqueográfica, por las diferencias tipológicas que presenta el material arqueológico contenido en este nivel (en términos convencionales Cobre con campaniforme) y el que se le superpone (Bronce). Si hay huecos de raíces, quiere decir que hubo vegetación y para que ésta se desarrollase hubo de producirse un período de estabilidad en el que el terreno no estuvo ocupado como lugar de hábitat.

En el caso del estrato que está ubicado en la plataforma inferior de la roca (UE 4), en cuanto a su origen, cabe la posibilidad de que hubiera sido transportado desde la parte alta hasta ser depositado en el lugar donde ahora aparece. La potencia de este nivel se limita a la que permite la profundidad de los huecos de la roca, pero hay algunos indicios que avalan la hipótesis del transporte, como por ejemplo el hecho de que aparezcan pequeños trozos de roca de aspecto bastante redondeado, siguiendo el sentido de la pendiente y agrupados entre los huecos de la roca, como si durante su transporte hubiesen quedado atrapados en aquellas zonas que ofreciesen un impedimento físico

para continuar aguas abajo (hacia la vertiente del arroyo). La hipótesis de la edafización y la del transporte no son mutuamente excluyentes. La edafización podría haberse producido tras el transporte. En cualquier caso no tenemos elementos suficientes para comprobar estas hipótesis acerca de los procesos formativos y transformativos que han intervenido en estas unidades sedimentarias, y por tanto, quedan simplemente planteadas.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- actividad humana desarrollada in situ	- transporte sedimentario y deposición
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- truncamiento del techo del nivel sedimentario para nivelar el terreno	- posible edafización

8.1.2 Primera mitad del II milenio a. C. (Bronce)

Ha sido documentada en el extremo Sur del espolón en el cual, como ya dijimos más arriba, existe un escalón que crea las dos grandes superficies subhorizontales. Este escalón es bastante inclinado en la parte SE, mientras que la parte SO presenta un desnivel más suave. A partir de este momento nos encontramos con restos de estructuras constructivas que muestran la forma en la que la ocupación humana se iba adaptando a las condiciones que presentaba el terreno en los diversos períodos de tiempo; éstas condiciones han ido cambiando a causa de la erosión, que aquí ha funcionado de una forma especialmente activa desde la antigüedad. Los grupos humanos, que se instalaron en esta parte del asentamiento, a partir de la primera mitad del II milenio, construyeron paratas o muros de contención para crear terrazas artificiales que salvaran el desnivel del terreno y evitaran la erosión en las áreas donde este desnivel era más acusado.

Las primeras estructuras asociadas a este momento consisten en dos cuartos de arco de cabaña correspondientes a dos viviendas (UEC 7 y 8) que se encontraban orientadas

hacia la vertiente izquierda del arroyo. Este actualmente presenta un aspecto escarpado (con una inclinación del 40%). En el registro encontramos indicios, pues, de que fueron utilizadas como lugar de habitación durante algún tiempo y, en un momento dado, sin poder precisar si fue cuando esta parte del espolón dejó de utilizarse como asentamiento o durante su ocupación, parte del terreno sobre el que se asentaban se desprendió o deslizó provocando la pérdida de algo más de la mitad de las construcciones. Esto pudo ocurrir en un período no muy dilatado de tiempo, ya que el lugar siguió ocupándose y, posteriormente, al quedar el borde de la pendiente retranqueado, se construyó un muro de contención para crear una plataforma segura sobre la que ubicar un barrio de viviendas durante la segunda mitad del II milenio a.c.

La excavación arqueológica de una de estas cabañas proporcionó, además, otros datos sobre el proceso erosivo. El muro de piedra de la vivienda situada más hacia el oeste (UEC 8), estaba construido sobre un nivel estratigráfico de habitación previo (UE 6), y sobre este nivel, dentro de la vivienda y cubriendo ambas construcciones, tenemos un nivel sedimentario (UE 9) que, en el caso de la UEC 8, aparece dentro y fuera de ésta. No se trata, pues, del nivel de habitación de la vivienda, ya que, posiblemente, desapareció junto con la mayor parte del muro perimetral, como consecuencia de un desprendimiento o deslizamiento, sino que se trata de un nivel sedimentario posterior que a la vez rellena y cubre la UEC 8. Estos datos prueban que los procesos de erosión y deposición tuvieron lugar en un corto período de tiempo, ya que sobre ese nivel que cubre y rellena la estructura erosionada, se construyó uno de los muros de aterramiento que aparecieron después.

Las nuevas construcciones que fueron instaladas en esta zona, se realizaron nivelando intencionalmente el terreno y aterrazándolo para conseguir un espacio útil sobre el que ubicar las viviendas. Posiblemente, el aporte sedimentario que rellena y cubre esas primeras construcciones erosionadas sea producto de la actividad humana, pues al allanar el terreno para construir, las gentes que allí habitaron eliminaron y desplazaron un volumen de tierra que terminaron por acumular en la parte más baja.

En la plataforma superior de la roca ha quedado parte del zócalo de piedras de una estructura de habitación (UEC 18) que se apoyaba, en parte, directamente sobre la roca y, en parte, sobre lo que quedaba de los niveles precedentes que fueron cortados intencionalmente para crear una superficie plana sobre la que construir esta cabaña. Posteriormente, tras su abandono, la erosión actuó dejando tan sólo parte del zócalo y del nivel interior de uso y derrumbe de la estructura, arrastrando el resto por la vertiente.

En la plataforma inferior de la roca, estas mismas actividades constructivas también truncaron los niveles precedentes para obtener una superficie más o menos horizontal sobre la que edificar. Hacia el Norte, delante del escalón que formaba la roca, construyeron un muro formado por grandes piedras (UEC 14) que apoyaba directamente sobre la roca (Fig. 8.1.2.1). Este muro servía tanto para aterrazar el área como para contener la erosión que pudiera tener lugar debido al acusado desnivel que aquí presenta el terreno. Hacia el Sur, en dirección a la vertiente del arroyo, construyeron otro muro (UEC 12) también realizado a base de grandes piedras, que constituía el límite meridional de la terraza y que apoyaba sobre el nivel sedimentario que cubría las anteriores viviendas. Sobre este espacio aterrizado construyeron una estructura de habitación de forma oval (UEC 13) de la que sólo se conservaba algo del zócalo perimetral, realizado, en parte, sobre los niveles precedentes y, en parte, directamente sobre la roca, que presenta una superficie bastante plana y, por lo tanto, óptima para ser utilizada como pavimento. Este zócalo, cuando no es la propia estructura de los muros de contención, está formado por dos series paralelas de piedras hincadas formando un arco y rellenas de piedras más pequeñas e irregulares; no debió tener mucha altura, puesto que esta técnica constructiva no permitiría soportar mucho peso. Las paredes estarían hechas de barro y materia vegetal.

El suelo de la cabaña estaba constituido por la propia roca y, en aquellas zonas donde ésta, por su inclinación e irregularidad, no reunía las condiciones necesarias para ser utilizada como pavimento, por un sedimento muy arcilloso (42% de arcilla). Sobre este nivel sedimentario y sobre la roca, en aquellas partes donde fue usada como pavimento, apareció todo el ajuar doméstico de la vivienda, deteriorado, pero remontable casi en su totalidad (Fig. 8.1.2.2, 8.1.2.3 y 8.1.2.4). Los fragmentos correspondientes a varias

vasijas cerámicas aparecieron depuestos principalmente de forma horizontal, y algunos otros pertenecientes a paredes y bordes, se encontraban superpuestos horizontalmente a la base del cacharro o hincados en posición casi vertical.

La disposición de las piezas, así como el hecho de que aparezcan los cacharros rotos, pero en fragmentos más o menos grandes que permiten su reconstrucción completa, demuestra que el arruinamiento de la cabaña sucedió de manera repentina cuando aún estaba siendo habitada.

La espesa capa sedimentaria que cubría este primer nivel de base de la cabaña, formado por el pavimento y el ajuar doméstico, presentaba dos colores bien diferenciados (gris y rojo), rasgos que muestran una alteración térmica por efectos del fuego. Este paquete sedimentario correspondería a una mezcla de la cubierta vegetal y de las paredes de la cabaña que, al incendiarse, produjo localmente ambientes reductores (producción de hollín, pobreza de oxígeno) y oxidantes (riqueza en oxígeno) que dejaron su huella en la coloración del sedimento (gris en las zonas reductoras y rojizo en las oxidantes). Además, formando parte del sedimento, abundantes restos de carbón, algunos de tamaño considerable (unos 20 cm) que, seguramente, pertenecieron a la estructura vegetal de las paredes y al techo de la vivienda. Sobre este nivel de tierra se depuso una capa de abundantes piedras de pequeño y mediano tamaño correspondientes al zócalo de la cabaña y, cubriendo a éstas, piedras algo mayores, posiblemente procedentes del muro de contención.

El episodio de incendio y arruinamiento de esta estructura de hábitat apareció perfectamente reflejado en el registro arqueológico, por lo que pudimos reconstruirlo. El fuego provocaría primero la caída del techo (fabricado con ramaje; el sedimento presenta un contenido en materia orgánica de 2,8%) y las paredes (hechas con materia vegetal y barro, con un contenido en materia orgánica en torno a 1,6%) y, después, parte del zócalo (construido a base de piedras). El derrumbe de la estructura constructiva produjo la fragmentación in situ de los artefactos de uso doméstico. Como puede observarse hay una disminución del contenido en materia orgánica que podría indicar la mayor o menor abundancia de restos vegetales en el derrumbe original.

Procesos formativos y transformativos

El conjunto de elementos muebles del interior de la vivienda y sus alrededores podemos situarlo en la primera mitad del II milenio a.c., hecho que ha sido ratificado por una serie de fechas de carbono 14, las dos primeras procedentes de niveles de uso de la cabaña y la última de su derrumbe: 3.580 ± 100 b.p. y 2.980 ± 90 b.p.; 6.350 ± 80 b.p. (dataciones realizadas por Teledyne Isotopes). Como es evidente, la segunda fecha resulta demasiado moderna con respecto a las otras dos y a las expectativas derivadas del conjunto de la cultura material. Se ha procedido a una refechação de las muestras en el laboratorio de la Universidad de Granada para verificar, en lo posible, esa disparidad, los resultados han sido de: 3.640 ± 80 , para la segunda y 3.720 ± 70 para la tercera. Así mismo se ha determinado de nuevo la fecha de la misma cabaña con el resultado de 3.640 ± 70 b.p.. La calibración determinada con el método de G.W. Pearson, M. Stuiver y P..J. Reimer, de estas tres últimas dataciones arroja un resultado de entre 2.185 y 1.890 b.c.; 2350 y 1930 b.c.; 2.200 y 1.786 b.c.

Tras el derrumbe de la cabaña tuvo lugar el arruinamiento del resto de las construcciones de aterrazamiento asociadas a ella. Este hecho produjo un nivel compuesto por abundantes piedras y tierra de color gris con textura algo limosa. Las piedras aparecieron dispuestas siguiendo la inclinación de la pendiente hacia la vertiente del arroyo, y acumuladas, sobre todo, contra la cara interna del muro que actuaba como límite de la terraza. Este muro funcionó como obstáculo para el material grueso procedente del arruinamiento de las estructuras constructivas ubicadas en la plataforma inferior de la roca y también para las que pudo haber ubicadas en la plataforma superior.

El aporte sedimentario de la plataforma alta se pone de manifiesto porque el estrato se acuña abriéndose hacia el Norte donde se encuentra este escalón. Esta zona del espolón fué abandonada como lugar de hábitat y a partir de entonces comenzó un período durante el cual los principales agentes formativos del yacimiento fueron medioambientales.

En la plataforma inferior

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
<ul style="list-style-type: none"> - construcción de viviendas y desarrollo de actividad doméstica - truncamiento del techo del nivel sedimentario precedente y nivelación del terreno por actividad humana - acumulación sedimentaria provocada por el desplazamiento de la tierra procedente de la nivelación cubriendo los restos de las dos primeras cabañas. - construcción de estructuras de aterrazamiento y de vivienda, actividad de uso y abandono. 	<ul style="list-style-type: none"> - arruinamiento de las estructuras constructivas y formación de depósitos ricos en carbón y piedras - aporte sedimentario procedente de la erosión acaecida sobre la plataforma superior de la roca
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - pérdida por erosión de la mayor parte de las dos cabañas más antiguas y del nivel sedimentario que rellenaba una de ellas

En la plataforma superior

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
<ul style="list-style-type: none"> - truncamiento del techo del nivel sedimentario precedente y nivelación del terreno por actividad humana - construcción de estructuras de vivienda, actividad de uso doméstico y abandono. 	<ul style="list-style-type: none"> - derrumbe de las estructuras constructivas
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - pérdida por erosión de parte de una cabaña y del nivel sedimentario que la rellenaba

8.1.3 Siglos XVIII - X a c. Hiato ocupacional.

Fase de inestabilidad erosiva

En la zona del espolón, sobre la plataforma inferior de la roca y cubriendo el nivel de derrumbe de las estructuras correspondientes al Bronce Pleno, se encontraron una serie de niveles, que no habían aparecido en la plataforma superior. El material arqueológico de estos niveles no se encontraba en posición original. La morfología de los mismos presentaba una pequeña cuña incipiente, propia de los horizontes coluviales, que se abría hacia el escalón de la roca, en sentido Sur-Norte.

El primer paquete sedimentario estaba compuesto por un nivel de tierra (UE 22) con una estructura algo más limosa que la de los niveles sedimentarios precedentes, sin apenas material arqueológico y con cierta descarbonatación (con un 21% de CO_3Ca , frente al contexto local que se encuentra en torno al 28%), lo que podría significar que estuvo expuesto en superficie durante un período de tiempo determinado. Desde el punto de vista ocupacional, este nivel representaría una primera fase de abandono y aporte sedimentario tras el arruinamiento de las estructuras cubiertas por el nivel precedente del derrumbe. La textura limosa y la riqueza en arenas medias y finas (27%) podría sugerir un cierto aporte eólico al sedimento o bien una exposición relativamente prolongada a los fenómenos de erosión laminar en las áreas fuente.

El segundo paquete sedimentario estaba compuesto por tres niveles de tierra en tonos pardos y grises, con una textura también algo más limosa que los niveles precedentes, contenía abundante material arqueológico que no se encontró en posición primaria. La capa inferior (UE 23) es la más oscura y muy abundante en piedras. La intermedia (UE 24), contiene algunas piedras también, pero de tamaño más pequeño, siendo más abundante en material cerámico. La superior (UE 25) es la más potente y presenta el mayor contenido en artefactos.

El alto contenido en estas tres capas de arenas finas indicarían igualmente una exposición prolongada a la intemperie y a fenómenos de erosión laminar. Podría tratarse de los niveles correspondientes al uso y derrumbe de las estructuras de habitación situadas en la plataforma superior de la roca. Sobre la plataforma inferior, aparecerían invertidos con

respecto a su posición original desde donde fueron transportados por la erosión hasta ser depositados. Mientras que en la plataforma superior de la roca tan sólo quedaba parte de la estructura de una cabaña del Bronce Pleno y un pequeño resto de su derrumbe interior, en la plataforma inferior la secuencia arqueológica presentaba un nivel de derrumbe con abundantes piedras y carbón y, sobre éste, un nivel de uso con abundantes restos de material doméstico. El alto contenido en P (entre 6000 y 8000 mg/K) y los contenidos moderadamente altos de materia orgánica (entre 1,5 y 2%) corroborarían la hipótesis sobre la procedencia de estos materiales arqueológicos.

En ambos niveles los artefactos que aparecen son coherentes desde el punto de vista arqueográfico con los de los niveles subyacentes, *in situ*, pertenecientes al mismo período cronológico (primera mitad del II milenio a. C. (Bronce)) y que correspondían a la estructura de habitación y su derrumbe. Se observó cierto grado de mezcla respecto a la cronología del material y a la naturaleza del mismo ya que, además de artefactos, aparecieron algunos restos óseos humanos.

Sobre estos niveles se depuso otro de color gris que presentaba la misma textura (franco limosa), pero con una potencia estratigráfica mayor y un volumen de artefactos también muy superior al de los anteriores. No presentaba tan claramente la morfología de un horizonte coluvial; sin embargo, los artefactos no se encontraban en posición primaria y, desde el punto de vista cronoarqueográfico se observó, como en los dos subyacentes, cierto grado de mezcla. También aquí aparecieron restos óseos humanos. Al igual que los niveles subyacentes presenta un alto contenido en P (en torno a los 8000 mg/K) y en materia orgánica (1,7%) propios de niveles de habitación y derrumbe. En todo caso el material arqueológico de los tres niveles es coherente.

Cuando alrededor del 1700 a.c. se abandonó esta zona como lugar de hábitat, sobre la plataforma superior la erosión transformó los niveles de habitación y derrumbe correspondientes, eliminándolos en parte, y, transportándolos hacia la plataforma inferior donde fueron depositados en sentido inverso a como se habían formado.

Posiblemente, los dos primeros estratos de este paquete sedimentario corresponderían a

los niveles de habitación y derrumbe de la estructura situada sobre la plataforma superior, de la que sólo quedó en posición original parte del zócalo y del nivel interior. El tercer estrato correspondería a los niveles de uso y derrumbe del resto de las estructuras de habitación que estarían ubicadas sobre la plataforma superior, pero de las que tan sólo una ha sido constatada arqueológicamente ya que la excavación aquí tuvo una extensión muy limitada. Estos niveles que aparecen depuestos abajo, faltan arriba.

Reactivación de la ladera por una nueva fase de erosión

Posteriormente, y tras un período de tiempo en el que cesó la deposición sedimentaria y siguió sin ser ocupada esta zona del asentamiento, el techo de este último estrato fue cortado por la erosión. Un nuevo aporte sedimentario depuso sobre este nivel un paquete de tierra (UE 28) con la misma textura pero de un color más pardo y con material algo más reciente (adscribible a un período en torno al 1300-1000 a.C.) y menos abundante. En éste se observó, como en los anteriores, cierto grado de mezcla respecto a la cronología del material artefactual, aunque aquí ya no aparecen restos humanos.

Los contenidos en P y materia orgánica son considerables y, por tanto, propios de niveles de uso. En cuanto a la textura sedimentaria, es rica en limo y arenas finas, lo que indicaría que este material ha sufrido cierto grado de erosión laminar. Por lo tanto, todo parece indicar que este nivel procedería de zonas más altas del asentamiento, habiendo sido transportado y depositado en este área donde el aporte sedimentario fué mayor debido a la posición geomorfológica que entonces presentaba. Sobre la plataforma superior quedó parte de este nivel (UE 29) pero sin encontrarse tampoco en posición primaria, lo que quiere decir que estos sedimentos vinieron arrastrados desde más arriba.

Aunque todos los indicios parecen apuntar hacia la hipótesis de que estos niveles estratigráficos correspondientes a las UE 22, 23, 24, 25, 28 y 29, en realidad, son producto de la deposición sedimentaria por agentes naturales, sería interesante poder contrastar esta hipótesis con datos analíticos. Abordaremos esta cuestión en el apartado 9.1 donde intentaremos, mediante la elaboración de un modelo interpretativo de los datos texturales, contrastar la hipótesis arqueológica.

Otra cuestión que se suscita es que estos niveles presentan contenidos en limo muy altos en comparación con el resto de la secuencia estratigráfica y de los materiales circundantes. En efecto, en el análisis de la varianza presentado en el apartado 7.2.1, estas muestras al agruparlas tanto por períodos (Bronce) como por tipos de material (depósitos erosivos) resaltaban por tener un contenido en limo más alto que el resto de los grupos. Se intentará buscar una explicación de este hecho en el apartado 9.2.

En la plataforma inferior

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - aporte sedimentario procedente de la erosión acaecida en la plataforma superior - nuevo aporte sedimentario que corta parte del nivel precedente y que contribuye a nivelar las dos plataformas
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - edafización del último paquete sedimentario aportado por la erosión

En la plataforma superior

PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - erosión y pérdida de los niveles sedimentarios de uso y derrumbe de las cabañas - edafización de los niveles que quedan in situ

Período de estabilidad erosiva y formación de un horizonte de suelo.

Un período de estabilidad sedimentaria permitió que tanto en la plataforma superior como en la inferior, ya casi niveladas, se produjera la edafización de los niveles sedimentarios correspondientes a: la UE 28, en la parte inferior, y las UEs 21 y 29, en la superior. Estos niveles se edafizaron originándose un horizonte de color muy oscuro en la parte superior de los mismos; el cambio de color se producía de forma gradual. En este límite gradual entre unidades sedimentarias encontramos restos bastante completos de animales, lo que nos llevó a plantearnos la posibilidad de que este lugar hubiera sido utilizado durante algún tiempo como vertedero (puede que funcionase como la parte trasera del poblado, donde se arrojaban los desechos). Esta actividad pudo contribuir a la formación de este horizonte húmico que acabó por engrosarse con el paso del tiempo hasta alcanzar entre 30 y 40 cm de espesor, dependiendo de la zona.

La textura de este nivel es más arcillosa, como corresponde a un horizonte A de suelo, y presenta una decarbonatación con respecto a los niveles precedentes, debida, posiblemente, a su exposición en superficie durante el período en que funcionó como horizonte A. La fracción arena presenta, al observarla con la lupa binocular, un aspecto especialmente blanco, ya que en un suelo, el horizonte orgánico se encuentra en una zona de máxima lixiviación y el poder quelante de algunos compuestos de la materia orgánica, como los ácidos fúlvicos, favorece la disolución de los oxhidróxidos de hierro y manganeso, lo que propicia una decoloración de los granos de cuarzo.

Con la formación de este horizonte la superficie del terreno se suavizó, y la diferencia de nivel que existía entre las dos plataformas se atenuó bastante. Hacia la zona Sur, en dirección a la vertiente del arroyo, casi a techo del horizonte A, se observaron ciertos rasgos de erosión tales como una acumulación de gravas depositadas por la circulación superficial de agua. También presentaba rasgos de recarbonatación, ya que entre los huecos dejados por las raíces observamos reprecipitaciones de carbonato cálcico que tuvieron lugar tras el enterramiento de este horizonte, no cuando funcionaba ya como horizonte A.

Su formación implica un período de estabilidad en el paisaje, o sea, de erosión y/o

deposición nulas o muy atenuadas. Desde el punto de vista arqueológico se plantea la hipótesis de que el lugar no estuviese habitado durante un largo período de tiempo, pero también cabe plantearse que el poblado se ubicase algo más hacia el centro de la Mesa caliza y que este suelo, que podría encontrarse situado en los alrededores del mismo, fuese utilizado como zona de cultivo.

Con los datos disponibles hasta el momento no podemos resolver esta segunda hipótesis que queda planteada y que intentará ser resuelta, en un capítulo aparte, en el apartado 9.3, mediante la aplicación de una serie de técnicas de análisis con las que pretendemos averiguar si este horizonte de suelo ha sido utilizado para cultivar.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- acumulación de desechos orgánicos	- desarrollo de un horizonte A de suelo
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- erosión superficial y decarbonatación

8.1.4 Siglos IX- VI a.C. (Bronce Final)

I fase constructiva

El uso del espolón como zona doméstica se vuelve a producir a partir de siglo X-IX a.C. La superficie de este área ya no presentaba un aspecto escalonado como en anteriores ocupaciones sino en forma de suave pendiente en sentido N-S y E-O. Las primeras ocupaciones de este momento están muy mal documentadas debido a que se excavó muy poca extensión de terreno y a que lo poco que se ha excavado pertenece a la zona más próxima a la ladera, lo que ocasionó que la erosión le afectara de manera importante. El material cerámico aparece menos fragmentado que en los estratos precedentes, de hecho han podido ser remontadas varias vasijas, lo que significa que ha habido una nula movilidad del material. En la base del nivel todo el material cerámico recuperado está fabricado a mano con formas que corresponden fundamentalmente a cuencos, platos,

ollas y algún soporte de carrete. Entre la cerámica más cuidada hay decoraciones esgrafiadas con motivos geométricos y escasos fragmentos con decoración de boquique. A medida que se asciende aparecen los primeros fragmentos fabricados a torno (ánforas, pithoi y formas abiertas tratadas con barniz rojo) que van haciéndose progresivamente más frecuentes hasta alcanzar una proporción considerable entre el conjunto cerámico. En cuanto al metal, es de destacar la aparición de puntas de flecha con pedúnculo y aletas desarrolladas.

Fueron excavadas dos fosas, una de ellas rellena por un material sedimentario de color anaranjado y textura franco limosa que, a pesar de su singular aspecto, presenta características mineralógicas propias de la zona. Este sedimento sería almacenado en este hueco abierto en el horizonte A subyacente, para ser empleado como material de manufacturación. Su textura no es apropiada para la fabricación de cerámica, pero sí pudo serlo para la preparación de los pavimentos.

Los escasos restos constructivos asociados a este nivel pertenecen a una estructura de forma oblonga de la que apenas quedaban unas cuantas piedras hincadas formando la base del zócalo. Aunque este es el único resto constructivo conservado de esta fase en todo el asentamiento, para esta misma época estas técnicas constructivas están documentadas en el yacimiento bajo el casco urbano actual de Ronda ciudad.

II fase constructiva

Sobre este nivel se construyó un barrio de viviendas de las que se identificaron cuatro casi completas y otra más fragmentaria (Fig. 8.1.4.1 y 8.1.4.2). Dos de ellas (UEC 40 y UEC 46) se localizaron en la zona oriental del área excavada; presentaban una cierta tendencia oblonga con un eje máximo interior de unos 5 m. Fueron construidas sobre la superficie del estrato previo sin afectarlo apenas.

Los zócalos estaban contruidos con piedras de tamaño mayor en la base, con caras no especialmente bien definidas, y conforme el zócalo se iba elevando se usaron piedras de menor tamaño. El pavimento de las viviendas estaba constituido por una fina capa muy compactada de tierra de color amarillento de la que tan sólo se conservó in situ una

parte, debido a remociones posteriores causadas por las construcciones que se le superpusieron. La puerta era un pequeño hueco en el zócalo y, a partir de ésta, se deponía hacia el exterior un empedrado de forma trapezoidal (de 1 m²), hecho con dos técnicas diferentes: en el caso de la UEC 40 el contorno fué construido con piedras medianas, y el interior, con piedras más pequeñas, mientras que en la UEC 46 fué construido únicamente con piedras medianas (Fig. 8.1.4.3).

Ocupando el lugar central, sobre el pavimento se encontraba el hogar fabricado en barro cocido en forma de torta circular con la superficie muy cuidada (Fig. 8.1.4.4). En el caso de la UEC 40 esta estructura estaba montada sobre una capa de preparación hecha con cal y grava y por consiguiente, el hogar aparecía sobreelevado con respecto al piso de la vivienda. La superficie, en ambas estructuras, se encontraba cuarteada y enrojecida como consecuencia del calor que soportaron. Posiblemente serían, más que hogares, braseros, ya que por la forma que presentaban y el lugar en el que se encontraron ubicados, no se utilizarían como superficies sobre las que hacer fuego sino que se emplearían para poner sobre ellas ascuas que irradiaran calor al espacio destinado al descanso o, simplemente, para calentar la torta de barro de tal manera que, una vez caliente y teniendo en cuenta que el barro cocido conserva muy bien el calor, podría utilizarse para cocinar sobre ella determinados alimentos (por ejemplo tortas de cereal). Lo cuidado de sus superficies y el hecho de estar sobreelevados respecto al piso no los harían muy adecuados para encender fuego sobre ellos, a no ser que hubieran contado con una estructura, no localizada en el registro, que los delimitara, impidiendo que las ascuas y las cenizas se derramasen.

El material de uso doméstico, formado por escasos fragmentos muy pequeños apareció depuesto en posición dominante horizontal sobre el pavimento, del que tan sólo una pequeña parte apareció inalterado debido a los efectos de posteriores construcciones. La pobreza de restos hallados en el interior de estas viviendas, posiblemente se deba a que las limpiaban de manera regular. La mayoría del material doméstico, sobre todo cerámico, fue localizado en el espacio existente entre una cabaña y otra donde aparecieron, sobre todo, bastantes fragmentos de cerámica acumulados y huesos de animales. Por consiguiente, a tenor de las evidencias halladas en el registro, parece ser

Procesos formativos y transformativos

que utilizaron los espacios muertos que quedaban entre las paredes de las viviendas como basureros donde acumular los detritus de las limpiezas caseras en los que entrarían a formar parte, además, algunos desechos de tipo orgánico como huesos de animales, ya que, aparte de las evidencias materiales, el porcentaje de contenido en fósforo (en torno a 5000 mg/kg) es más bien alto con respecto al que presentan otras unidades estratigráficas.

El nivel de derrumbe apareció, en ambos casos, directamente sobre el pavimento y estaba compuesto por piedras, restos de carbón y un sedimento franco arcilloso de color gris (UE 45 y UE 49), con un alto contenido en fósforo (entre 6000 y 7000 mg/kg) y en materia orgánica (1,6% y 1,9%), cuyo origen es posiblemente atribuible, en su mayor parte, al material vegetal constitutivo de paredes y techumbre. Pero también es muy posible que, al tratarse de una zona donde la actividad de construcción y derrumbe ha sido muy intensa, lo cual aparece registrado en un paquete estratigráfico no muy potente, tengamos unos pisos de habitación que se superponen inmediatamente a otros. Ocurrió que, sobre el escaso nivel de derrumbe, se superpuso el suelo de habitación de otra vivienda, con lo que es posible que los niveles de P se vieran incrementados por el aporte procedente del nivel de habitación sobrepuesto.

Las piedras procedentes del derrumbe eran pocas y circundaban el perímetro de la vivienda, cubriendo sólo algo del interior. Esta circunstancia implicaría que los zócalos no tendrían mucha altura. Algún derrumbe, como el de la UEC 46 se depositó directamente sobre el pavimento con las piedras dispuestas en forma de abanico partiendo del zócalo, su área fuente, de forma que fue posible remontar la altura original de la pared en 5 o 6 hiladas más que las conservadas in situ. El zócalo alcanzaría una altura pétreo de algo más de 1 metro. Tras su formación, este relleno interior, en ambas estructuras, fue bastante alterado por las construcciones que se le superpusieron y que afectaron incluso al pavimento.

Hacia occidente, las casas, en vez de ser oblongas, eran cuadradas (UEC 54 y UEC 56). Ambos modelos presentaban una serie de características comunes, aunque difirieran en el diseño de la planta, de manera que todas ellas compartían un espacio útil similar de

unos 6 m², un poco mayor en las ovales, y algo menor en las rectangulares. Otro elemento común lo constituía la entrada a la vivienda, que era simplemente un hueco en el perímetro del muro definidor de la planta, sin apenas alcanzar el metro de anchura, provisto con unas pequeñas superficies empedradas, en este caso de forma rectangular, que se deponen desde la puerta hacia el exterior. Estas pequeñas zonas empedradas probablemente tendrían una función relacionada con la limpieza de la vivienda a la hora de acceder a su interior para no introducir barro. En el interior de una de ellas, la UEC 56, el lugar central estaba ocupado por un brasero con las mismas características de los ya descritos, de forma circular y muy bien realizado, con la superficie bastante cuidada para mantenerlo en un buen estado de uso. Las diferencias en la planta de estos espacios de habitación no tienen reflejo aparente en el resto de los elementos estructurales que las componen, por lo tanto no podemos establecer una diferencia funcional, al menos, en esta primera etapa de uso.

Suponemos que los rellenos sedimentarios de estos espacios interiores fueron limpiados por sus habitantes, ya que los espacios muertos entre las cabañas rectangulares, al igual que ocurría con las ovales, aparecieron rellenos de restos de uso doméstico, lo cual demuestra que se utilizaban para acumular los desechos procedentes de esas limpiezas. El nuevo uso que se dio a los espacios internos de las dos cabañas rectangulares (UEC 56 y 54) eliminó cualquier posible huella de los derrumbes por lo que no podemos hacer una valoración acerca de la altura que debieron tener los zócalos.

Los materiales empleados en la fabricación de ambos tipos de viviendas fueron principalmente piedras y barro. El material sedimentario que trababa las piedras presenta las mismas características texturales y mineralógicas que los sedimentos circundantes, por lo que podemos deducir que utilizaban la tierra más cercana disponible que, sin necesidad de preparación alguna, era apta para funcionar como material de construcción. Puede, simplemente que, en algún caso, tuvieran que añadir algo de arcilla.

Todas estas viviendas parecen contemporáneas, a pesar de que difieran en el diseño de su planta; la datación por carbono 14 realizada sobre una de las construcciones ovales, ha fechado este primer momento de uso de las cabañas en el 820±90 a.C. El buzamiento

E-O que presenta el terreno hace pensar en la posibilidad de que las cabañas ovales sean ligeramente anteriores a las rectangulares, que estarían más en relación con las construcciones circulares que se superponen a las primeras; sin embargo, aparecen alineadas en el mismo sentido que las ovales más antiguas, y las puertas orientadas hacia el sur. Así pues, puede decirse que coexistieron estructuras de habitación con dos tipos de plantas diferentes.

III fase constructiva

Una de estas construcciones cuadrangulares sufrió una reestructuración posterior consistente en el tapiado de la puerta; este hecho provocó la reducción del espacio interno, lo que nos hace plantearnos la posibilidad de que esta estructura sufriera un cambio funcional. Esta modificación pudo estar relacionada con la construcción de estructuras para la transformación y almacenamiento de productos agrícolas. Se documentaron tres de estas estructuras: dos circulares y una cuadrangular, macizas, formadas por piedras de las cuales sólo se conservaba una hilada, ya que el estrato superficial de tierra húmica que cubre todo el yacimiento las había cortado en época reciente. Son evidentemente posteriores a las viviendas rectangulares, ya que una de ellas (UEC 66) se montaba encima de la más occidental, y las otras dos (UEC 64 y UEC 65) estaban claramente dispuestas frente a la entrada de las otras dos viviendas rectangulares (Fig. 8.1.4.5).

Se construyeron varias cabañas más, alineadas en otro sentido con respecto a las anteriores. De ellas se documentaron dos ovales, de las que sólo se conservó parte del zócalo (UEC 52 y UEC 68). Una de ellas conservaba restos del brasero y sus paredes cortaban el arco y el pavimento de una de las cabañas circulares de la etapa anterior. De la otra, tan sólo quedó un pequeño arco, pues fue erosionada posteriormente como consecuencia del retroceso que experimentó la ladera.

IV fase constructiva

Posteriormente se construye otra estructura pseudocuadrangular conservada casi completa (UEC 75). Esta presentaba una forma extraña, y el espacio interior era bastante reducido. En un momento posterior esta cabaña fue reestructurada mediante el

cierre de la puerta. Vinculada a ésta se conservó parte de otra vivienda oval (UEC 70) con un pavimento preparado con tierra arcillosa sobre el que se apoyaba un brasero con las mismas características de los ya descritos. Hacia el Sur esta estructura fue completamente desmontada por la erosión, y, hacia el Oeste, por los cimientos de las construcciones posteriores.

La erosión natural, las reconstrucciones de las cabañas y la superposición de edificios en momentos posteriores han alterado de manera importante los niveles correspondientes a este período de tiempo. La orientación que presentaban las estructuras, así como el hecho de que tan sólo quede una parte del zócalo de alguna de ellas al borde de la pendiente actual de la ladera, son rasgos que demuestran el importante cambio morfológico que ha sufrido esta parte del asentamiento. El retroceso sufrido por la ladera puede evaluarse teniendo en cuenta los restos conservados de la UEC 70 en términos cuantitativos, ya que por la abertura del fragmento de arco conservado, su radio debió tener en torno a 5 m. Si a ello añadimos que la zona de la puerta estaría orientada al Sur, como el resto de las documentadas, podemos estimar que el retroceso actual en relación a ese momento no debió ser inferior a los 8 m. Esto nos lleva a plantearnos que la pendiente de la ladera no era tan acusada como en la actualidad; incluso es posible que el arroyo que actualmente discurre por su base se haya formado después del abandono del asentamiento.

Las fechas de C-14 para esta etapa son de 700 ± 90 a.c. y 690 ± 180 a.c.

V fase constructiva. Primer edificio

En un determinado momento y después de varias superposiciones de casas circulares y rectangulares de una única estancia, en la parte noroeste de la excavación, se constató un cambio constructivo que vino a significar un nuevo concepto del espacio en esta zona del asentamiento. Las nuevas construcciones estaban formadas por muros rectos, de los cuales uno o dos aparecían como principales, realizando funciones de muros maestros a partir de los cuales se trazan otros muros, también rectos, pero algo más estrechos, que servían como tabiques de compartimentación de los espacios que quedaban a ambos lados.

Estas construcciones se superponen de manera inmediata a las ovales, rompiéndolas; es decir, no hay un hiato temporal, o al menos no ha quedado registrado desde el punto de vista arqueológico en el yacimiento, sino que este cambio constructivo se realizó de forma continuada mientras se siguió usando como zona de hábitat este lugar del asentamiento. Los edificios pudieron ser documentados, al menos, en dos superposiciones, es decir, que ese cambio constructivo, al igual que ocurría con las cabañas previas descritas más arriba, se prolongó en el tiempo de manera que se sucedieron dos etapas constructivas superpuestas en el mismo espacio.

A causa de procesos erosivos postdeposicionales que han afectado a esta zona, se conservó muy mal la más antigua de estas fases; tan sólo el trazado de los cimientos y el nivel de base o uso interior (con un hogar o brasero de grandes dimensiones) de una de las habitaciones que, por estar ubicada al Norte del muro maestro, fué menos afectada por la erosión, aunque sí por las construcciones que se le superpusieron.

De la parte situada al Sur del muro considerado maestro (UEC 82), sólo han quedado algunas piedras que apenas forman la doble cara propia de un muro y, en algunos casos, una alineación con una sola cara. Esto parece indicar que estamos en la base de la cimentación y que, probablemente, la inclinación natural del terreno indujo a la colocación de algunas piedras a más profundidad en un costado que en otro. La erosión solamente ha dejado esta primera hilada de piedras más profundas.

La erosión discurrió, en momentos ya muy cercanos, en el sentido de la pendiente de la ladera, cortando a su paso toda la secuencia estratigráfica, pero afectando especialmente a las etapas más modernas y, por lo tanto, a estos últimos edificios.

VI fase constructiva. Segundo edificio

La segunda construcción, o edificio más moderno, también de habitaciones aglutinadas en torno a este sistema de muros, se conservó algo mejor, aunque, lógicamente, las construcciones posteriores, especialmente las de época ibérica y mucho más las de época romana, lo afectaron de tal manera que los restos conservados no nos permiten conocer la planta o estructura global.

Este segundo edificio constaba de dos muros maestros paralelos (UEC 88 y 89), contruidos con piedras de base mas gruesas, entre los que se disponen dos tabiques de manera que forman tres habitaciones diferenciadas. En una ellas se conservaba un brasero algo más pequeño que el hallado en una de las habitaciones del edificio anterior.

En este caso, por lo tanto, se conservaron mejor las estructuras, pero tampoco se documentaron suelos de habitación o pavimentos que tuvieran un tratamiento específico, como fue el caso de algunas de las cabañas. Por ello, tanto en este segundo edificio como en el primero, podemos considerar que la tierra, sin ningún tipo de preparación, servía como pavimento sobre el que se situaban directamente los braseros. No existe, por tanto, un pavimento que permita diferenciar entre el nivel de uso y de derrumbe.

En ninguno de estos dos edificios apareció ninguna otra estructura interior que nos permita aventurar hipótesis acerca de la funcionalidad de los espacios. Tan sólo, en el caso del edificio más antiguo, el único relleno sedimentario interior de habitación que se conserva al que está asociado un hogar de grandes dimensiones, presenta un alto contenido en P (7250 mg/K) lo que podría indicar que se trataba de un espacio destinado a cocina. Igualmente, en el caso del edificio más reciente el contenido en P de una de las habitaciones, en la que apareció también un brasero, es mayor (cercano a 5000 mg/K) que el determinado para la estancia contigua.

Lo que queda conservado tampoco nos permite reconstruir la planta completa de esta edificación. Por otros yacimientos en los que se da este mismo proceso de sustitución de cabañas ovales por edificios de tradición mediterránea (Peña Negra de Crevillente o Monte Molin), sí se ha podido ver como la técnica de construcción empleada, a base de muros maestros a los que se adosan tabiques, compone normalmente unidades de habitación constituidas por una serie de espacios, de los que algunos se han supuesto patios ó áreas abiertas rodeadas por habitaciones cerradas.

Desgraciadamente, en Ronda la Vieja la actividad de construcción, que ha sido muy continua en el tiempo dentro del mismo espacio, junto con la erosión del terreno que ha

actuado en sentido Norte-Sur y también en el sentido Este-Oeste, han provocando la destrucción y el arrasamiento de buena parte de estos edificios. Sin embargo, creemos que no debió tratarse de edificios aislados, ya que, aunque en muy mal estado de conservación, aparecen restos de muros prácticamente en toda la superficie excavada. Posiblemente, toda la zona se vio afectada por este cambio constructivo. No serían, por tanto, casas aisladas, sino que formarían parte de un conjunto más amplio. Las malas condiciones de conservación impiden cotejar nuestros edificios con los de otros asentamientos contemporáneos.

VII fase constructiva

Tras las dos fases de edificios con varias habitaciones se volvieron a construir estructuras de planta oval (Fig. 8.14.6 y 8.14.7), fenómeno bastante singular en el panorama protohistórico andaluz. Apareció una casa casi completa (UEC 58), prácticamente con las mismas características que las anteriores en cuanto a dimensiones y técnicas de construcción. Constaba, también, de un pequeño empedrado en la entrada y de un brasero ocupando el lugar central en el interior. El empedrado fue realizado a base de piedras pequeñas delimitadas por piedras medianas que definían el perímetro. En cuanto al brasero, se colocó sobre una preparación previa consistente en una cama de cerámica formada por fragmentos de ánfora dispuestos horizontalmente. Entre estos fragmentos no apareció ninguno que nos permitiera determinar su tipología; tan sólo sabemos que son fragmentos de ánfora por sus características de manufacturación. Por otro lado, si de lo que se trataba era de conseguir una superficie plana, los fragmentos que pudieran tener alguna forma significativa desde el punto de vista tipológico (bordes, asas, etc) no serían adecuados para ello. El uso de esta técnica de fabricación, aparte de darle consistencia física a la torta de arcilla, también podría tener como función evitar la pérdida de calor que por irradiación hacia el suelo podría producirse una vez que la torta se hubiese calentado.

En un momento avanzado del uso de esta vivienda, se tapia la puerta y no sabemos si se abrió en otro lugar o se mantuvo como una estructura circular cerrada. Posteriormente, la planta de esta casa se vio muy afectada por las construcciones romanas, por lo que su relleno se encontró muy afectado, y los materiales asociados a las fosas de cimentación

y a la base de los muros romanos eran claramente de época altoimperial y no protohistóricos. La poca superficie conservada permitió localizar algún material correspondiente a esta vivienda, que en una primera aproximación tipológica estaría a caballo entre finales del siglo VII y principios del VI.

Por lo tanto, se trata de una nueva fase de casas ovals construidas después del abandono de los edificios. Tampoco aquí, como en el caso anterior, debió transcurrir mucho tiempo entre el arruinamiento de las habitaciones y la construcción de las nuevas viviendas, ya que no hemos detectado ningún nivel de abandono. Podría decirse que sobre el derrumbe o desmantelamiento intencionado de las habitaciones previas a esta fase, se limpió el terreno de parte de los escombros y se volvieron a construir cabañas. Sencillamente se procedió a una preparación de la superficie con el fin de conseguir una nivelación adecuada para construir, apartando aquel material de derrumbe que provocaba irregularidades en el terreno a edificar.

Estas nuevas construcciones tendrían una débil cimentación para la implantación del muro que delimita la cabaña. Curiosamente, y aunque se excavó toda la superficie del corte, sólo fueron documentadas una casa completa y parte de otra. En la zona occidental, si existió esta fase, fue completamente barrida por la ocupación romana, que arrasó todos los episodios de cabañas ovals e, incluso, de los edificios de habitaciones para situar sus casas, que aparecen directamente sobre las cabañas rectangulares.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- construcción, uso y abandono de viviendas	- arruinamiento de las construcciones generando niveles ricos en carbón y piedras
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- desmantelamiento de las estructuras previas y nivelación de la superficie para construir	- retroceso del borde la pendiente y erosión de parte de las estructuras y niveles sedimentarios

8.1.5 Siglo V - cambio de era (Ibero-romano)

Tras esta fase se produjo en esta zona del asentamiento un abandono intencionado por parte de la población que se traslada al cercano yacimiento de la Silla del Moro. Esto debería haber quedado documentado en la estratigrafía, pero no apareció este estrato ni se pudieron observar las características propias de una zona abandonada. Nos planteamos dos posibles hipótesis sobre la ausencia de este nivel de abandono:

Por un lado, la erosión podría haber barrido dicho nivel y hacerlo desaparecer antes de que se hubiese iniciado una nueva ocupación del lugar.

Por otro lado, puede que la nueva reocupación en época ibérica, datada en la segunda mitad del V, creara una interfaz para hacer desaparecer los niveles más altos y conseguir una nueva superficie para la construcción de sus viviendas.

Podemos hablar de un hiato, de poco más de un siglo (V-VI), que se interrumpe con una reocupación del lugar hacia mediados del siglo V, representado dentro de la secuencia estratigráfica muy testimonialmente debido a los procesos transformativos de carácter antrópico efectuados para realizar las construcciones en época romana. Sin embargo, la documentación de este nivel y las estructuras asociadas se reduce a la esquina nororiental del área excavada, lo que mostraría la doble afectación de procesos tanto antrópicos como naturales provocando, el primero, la discontinuidad en sentido E-O y, los segundos, en sentido N-S; esta última sobrevinida una vez abandonado el asentamiento en época antigua.

En el asentamiento, como ya ocurrió en otras épocas de ocupación, las plataformas conseguidas no llegaban a ser completamente horizontales, sino que tenían una cierta inclinación en sentido N-S, adaptándose a la topografía del lugar. Por lo tanto, los niveles más modernos se conservaron mejor hacia el Norte y hacia Oriente dentro de la pequeña meseta que formó esta zona del yacimiento.

Aunque se ha documentado superposición de estructuras constructivas pertenecientes a esta fase, lo reducido del área conservada y el mal estado de conservación, impide tener

una idea de que tipo de articulación de espacios formaban parte estos restos de muros, por lo que no subdividiremos en fases constructivas estas tres superposiciones, norma que seguiremos siempre que las superposiciones se reduzcan a fragmentos de muros (cimientos) aislados.

Esta primera ocupación después del hiato está representada por un paquete de tierra gris que sólo fue registrado en la esquina noreste de la excavación, con materiales de tipología claramente ibérica plena, avalado por una fecha de C14: 2400+-80 bp; 450+-80 ac; 445 AC calibrado. No hay estructuras constructivas asociadas.

Las estructuras mas antiguas están formadas por un muro con dos caras muy bien trabajado que discurre en sentido N-S y que va paralelo a un enlosado documentado (UEC 114) en el perfil oriental de la excavación (Fig. 8.1.5.1). Esas dos estructuras podrían fecharse por el material hallado en torno a un siglo I a.C. (cerámica campaniense A, alguna cerámica de paredes finas, sigilatas aretinas y una moneda de Osset (San Juan de Aznalfarache, Sevilla) de mediados del siglo I a.C. Estas dos estructuras, tanto el muro como el pavimento, aparecieron envueltas en un horizonte B producto de un proceso edáfico postdeposicional.

El muro tenía encima dos estructuras, una que se le apoya y que fue posteriormente desmontada, y otra, mal conservada, consistente en una hilada de piedras de una sola cara, muy afectada también en momentos posteriores, que corresponde al nivel basal del estrato que pudiera funcionar como horizonte A de ese proceso edáfico documentado en esta esquina de la zona de excavación.

Ambas estructuras, la superpuesta sobre el muro republicano y la hilada de piedras, deben corresponder, ya, al cambio de era o a la primera mitad del siglo I. En cualquier caso, como son cimientos que fueron arrasados, apenas hay material que pueda asociársele, por lo que para la fechación, establecimos simplemente una posición relativa entre los niveles republicanos y los que posteriormente vendrán ya de época Altoimperial.

8.1.6 Primera mitad del s. I - finales del s. III dC

Con esto queda documentada la secuencia de construcciones previa a la gran interfaces que supuso la preparación del terreno de toda la zona norte de la excavación, afectada en toda su amplitud para ubicar las nuevas construcciones de época romana que van a caracterizar ya toda la secuencia de este área hasta los últimos momentos del poblamiento en Acinipo.

I fase constructiva

Se reconocen tres fases claras en las dos casas romanas, la primera de ellas estaría documentada a partir de un muro que hemos interpretado como medianero que divide toda la zona en dos partes: una hacia occidente con una casa en torno a un patio o atrio de entrada con su impluvio, y, en torno a él, varias habitaciones, y otra hacia oriente constituida por la parte delantera de otra casa con atrio e impluvio y parte de las habitaciones que se abrían a él.

La casa oriental conservada fue construida sobre restos de muros romanos que habían sido desmontados previamente. De los muros más antiguos apenas se pudieron entrever estructuras que articulasen el espacio; salían del muro medianero (UEC 125), lo que parece indicar que fue empleado como tal desde entonces. Uno de esos muros servía de base a una de las construcciones domésticas que se hizo con posterioridad en torno al impluvio oriental, y, en el otro, que forma una esquina, se asienta precisamente el impluvio de esa casa. En la parte oriental de la excavación se conservaron algunos restos de muro de esta época, pero fueron también desmontados, lo que indicaría que la casa más antigua oriental sería relativamente amplia.

Sobre la casa en la que se llevó a cabo el desmonte de muros se levantó la casa oriental, que podemos fechar en torno a la segunda mitad del s. I d.C. y todo el s. II, habida cuenta de los materiales encontrados. Esa casa estaba construida en torno a un patio o atrio de entrada con un impluvio (UEC 132) en el centro, de éste partía un canal, que afectó a una tumba cortándola de manera oblicua, y que parecía terminar en una fosa de desagüe que cortaba, a su vez, tanto a los muros maestros de los edificios protohistóricos como a los niveles asociados.

En torno a ese atrio se abrían, al menos, dos habitaciones, una que está justo al Norte contra uno de los perfiles de la excavación. En la abertura de esta habitación al atrio, se reelevó parte de un muro más antiguo asociado al muro medianero y se construyó un pilar central que deja un doble hueco de entrada hacia la habitación Norte. Esta habitación se ha excavado en muy poca extensión; conservaba sobre ella los derrumbes de etapas posteriores.

A Oriente del atrio se abría otra habitación formada por un muro que transcurría paralelo al muro medianero. En ese muro medianero, se abrió una puerta en cuyo umbral se encontró una vasija bastante completa, hecha a mano, característica de los momentos más tardíos de la protohistoria de esta zona, evidencia de que el desmonte de toda la secuencia previa, incluida la casa romana más antigua, llegó hasta los niveles protohistóricos (in situ justo debajo de esta fase altoimperial) y los cortó.

La habitación abierta hacia Oriente apareció, por la propia inclinación de los estratos mal definida, ya que su lado más oriental fue afectado por la erosión que desmontó parte de la habitación, dejando al aire una serie de muros que no sabemos muy bien si corresponden a la casa romana previa o si son, efectivamente, la continuación de la casa hacia la zona oriental. De esos muros, destacamos la esquina que sobre el perfil de la excavación dejó el cruce de dos muros de época altoimperial sobre cuya cara interior se deponía una cama de mortero con cerámicas incrustadas que posteriormente fue recubierto por un estucado en rojo. En esa esquina se conservó un escaso relleno interior de la habitación que fue cortado por la erosión que actuó en sentido N-S.

Desde el muro medianero hacia occidente se edificó otra casa, sin que aparentemente se hubieran tenido que realizar desmonte que afectara a la secuencia romana previa o ibérica. Pero, como el desmonte general que se hizo en época romana afectó a la zona donde se construyeron estas casas, acabó por afectar al techo del relleno previo, dejando en superficie, y en contacto directo con las construcciones y los pavimentos romanos, niveles protohistóricos del VII y primera mitad del VI.

Esta nueva casa también fué construida en torno a un atrio con un impluvio central

(UEC 154), pavimentado con losas de barro (Fig.8.1.6.1), del que partía un canal de desagüe en dirección Sur, al igual que en la casa precedente descrita. En el caso de esta casa, la superficie documentada fue más amplia y se encontraron habitaciones hacia el Norte, Oriente y Occidente. Las abiertas a Oriente y Occidente están mal documentadas puesto que la erosión que actúa en sentido N-S había vaciado el relleno de las habitaciones dejando sólo, en el caso de la primera, el perímetro casi completo, sin prácticamente nada de relleno, mientras que de la occidental apenas si se sabe nada de ella puesto que el muro de cierre quedaba en el límite oeste del área excavada, con lo que no pudimos saber cual era su desarrollo, ya que se introduce en el perfil (no pudo ser ampliada en esta dirección por estar situada aquí la explanada del aparcamiento de vehículos actual).

Al Norte del atrio se desarrollaban tres espacios articulados: dos habitaciones y un espacio abierto o zona de servicio, lo que se deduce por el pavimento de piedras irregulares que lo cubren. De las dos habitaciones, la oriental, con solería de ladrillo, abre a ese espacio empedrado, mientras la occidental, de la que sólo conocemos su ángulo sudeste, en un primer momento abría a ese mismo espacio y también al atrio a través de sendas puertas, pero en una segunda fase la puerta que daba acceso al patio empedrado fue cerrada y estucada, manteniéndose la que comunicaba con el atrio. El cierre de la puerta coincide con el cierre del espacio empedrado hacia el atrio mediante un potente muro en el que queda un hueco para el paso de una tarjea que desagua en el atrio tras recorrer en paralelo el muro y el umbral de la puerta de una de las habitaciones.

Con estas modificaciones la casa cambió su distribución original. El atrio deja de tener la función que tuvo anteriormente y el patio comenzó a ser utilizado como basurero (Fig. 8.1.6.2) donde se vertían desechos de todo tipo (restos de los cuartos traseros de un ciervo, articulados con la cadera, restos de ánforas, restos de herrajes de puertas, etc.). Se abrieron pequeñas fosas para servicio de ambas viviendas que cortan los niveles y estructuras protohistóricas.

II fase constructiva

Hacia finales del s. II-III cambia por completo la estructura de esa casa; el muro

medianero deja de tener su función y las nuevas edificaciones ya no tiene nada que ver con la planta que en principio presentaba. Al encontrarse muy mal conservada esa zona, por estar muy cerca de la superficie erosionada, nada podemos decir acerca de ese espacio, tan sólo que hubo, al menos, tres etapas de reconstrucción, de las que apenas se conservan cimientos, con un trazado distinto a las casas previas, que podríamos situar en momentos Altoimperiales tardíos, posiblemente a finales de los siglos II o III d.C.

Todas estas construcciones fueron posteriormente cubiertas por un nivel de derrumbe que, en el caso de la habitación con solería de ladrillo, sellaba el nivel de uso sobre el pavimento (con abundante material cerámico de cocina y restos de carbón) consistente en gran cantidad de tégulas y ladrillos, correspondientes a la techumbre de la vivienda.

En la zona oriental, al otro lado del muro medianero, se documentaron algunas de las reconstrucciones posteriores, de las cuales, debido a la erosión que actuó en sentido N-S y O-E, sólo se pudo excavar en un pequeño espacio alargado junto al perfil Norte de la excavación. En esas reconstrucciones pudimos ver que a la antigua habitación estucada de rojo se le añade, por fuera un muro, que sólo da cara hacia esta zona más alta, a partir del cual se construyó, un pavimento de “opus signinum” bastante mal conservado. Este pavimento se depuso encima del muro del cierre oriental de la habitación que daba al antiguo atrio, por lo tanto es, también, una reestructuración que cambia por completo el sentido de la antigua casa oriental. El “opus signinum” fue, a su vez, horadado posteriormente por dos fosas que se rellenaron con materiales de construcción tales como piedras y trozos de tégulas.

Algunos de los muros de la casa oriental fueron re-elevados a la vez que se construyeron otros que nada tenían que ver con el trazado antiguo. Estos muros, que ya aparecieron prácticamente en superficie, marcan la última fase de uso de esa zona con construcciones que quizás sean coincidentes con algunas de las reestructuraciones que sufrió la casa más occidental, aunque resulta muy difícil establecer conexiones entre ellas; lo único que sí se pudo atestiguar es que en esa última fase hubo un gran derrumbe formado, principalmente, por tégulas del tejado que cubría esas estructuras, y que en una zona, bien pudieron haber pertenecido a un pequeño pórtico o al alero de un moderno atrio.

III fase constructiva

En la esquina Noroeste se construyeron edificaciones de las que sólo se han conservado dos anchos muros en forma de T que rompieron por completo la alineación de las casas preexistentes. Su cercanía a la superficie actual muestra que, probablemente, fueron en parte arrasados por la erosión y, en buena parte, empleados como cantera de material de construcción por los campesinos de la zona para construir su viviendas.

A esta fase podríamos también asignar las dos fosas que rompían el “opus signinum” de la segunda fase constructiva que contenían en su interior el material cerámico más reciente de toda la secuencia de Acinipo (sigillata clara estampillada)

Al final, todas las construcciones romanas se arruinaron por el proceso de abandono que significó la desaparición de la ocupación romana de Acinipo, creándose una superficie inclinada en el sentido de la ladera. A partir de entonces el yacimiento estuvo expuesto a los procesos fisico-químicos de meteorización que actuaron sobre el terreno. Como consecuencia de ello se pudo detectar en los niveles de ocupación romanos, que son los más expuestos a los procesos superficiales, un proceso edáfico postdeposicional.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- construcción y reestructuración de viviendas	- arruinamiento de las construcciones
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- nivelación de la superficie para construir - desmonte y amortización de estructuras	- edafización de niveles arqueológicos con formación de un horizonte B cámbico - erosión de parte de las estructuras y niveles sedimentarios y edáficos por un movimiento de derrubios de ladera

8.1.7 Proceso edáfico postdeposicional con aparición de un horizonte cámbico

Un horizonte cámbico es un horizonte de meteorización incipiente sin iluviación significativa. Implica la liberación de oxihidróxidos de Fe, que dan al material un matiz rojizo, y la aparición de arcilla como producto de la hidrólisis de silicatos minerales. Este horizonte se enriquece pues en arcilla como consecuencia de la meteorización incluyendo dentro de este proceso la hidrólisis de los silicatos y la decarbonatación.

Hay motivos para pensar que el enrojecimiento de la UE 117 es debido a la formación de un horizonte cámbico que se ha formado tras el abandono del asentamiento como lugar de ocupación en el s II-IV d.c. El estrato superior (UE 118) funcionó como horizonte A y el estrato inferior (UE 110) hizo las veces de horizonte C de suelo. El límite entre horizontes responde a un proceso edáfico y no sedimentario, ya que en el caso del límite inferior, dicho límite ha transgredido el límite sedimentario original, o sea que el cambio de color se produce un poco más allá de donde culturalmente comienza el período ibérico; igualmente en el caso del límite superior, el cambio de color que se produce en los niveles romanos no es consecuencia de dos momentos deposicionales sino de este proceso de edafización.

En el registro estratigráfico, el color rojizo sobrepasa un suelo de habitación (UEC 116), lo cual, desde el punto de vista estratigráfico, está fuera de lógica, ya que un suelo de habitación ha de ser posterior al paquete sedimentario sobre el que se asienta, y en este caso la estructura construida está envuelta por la misma UE o sea, por el mismo sedimento.

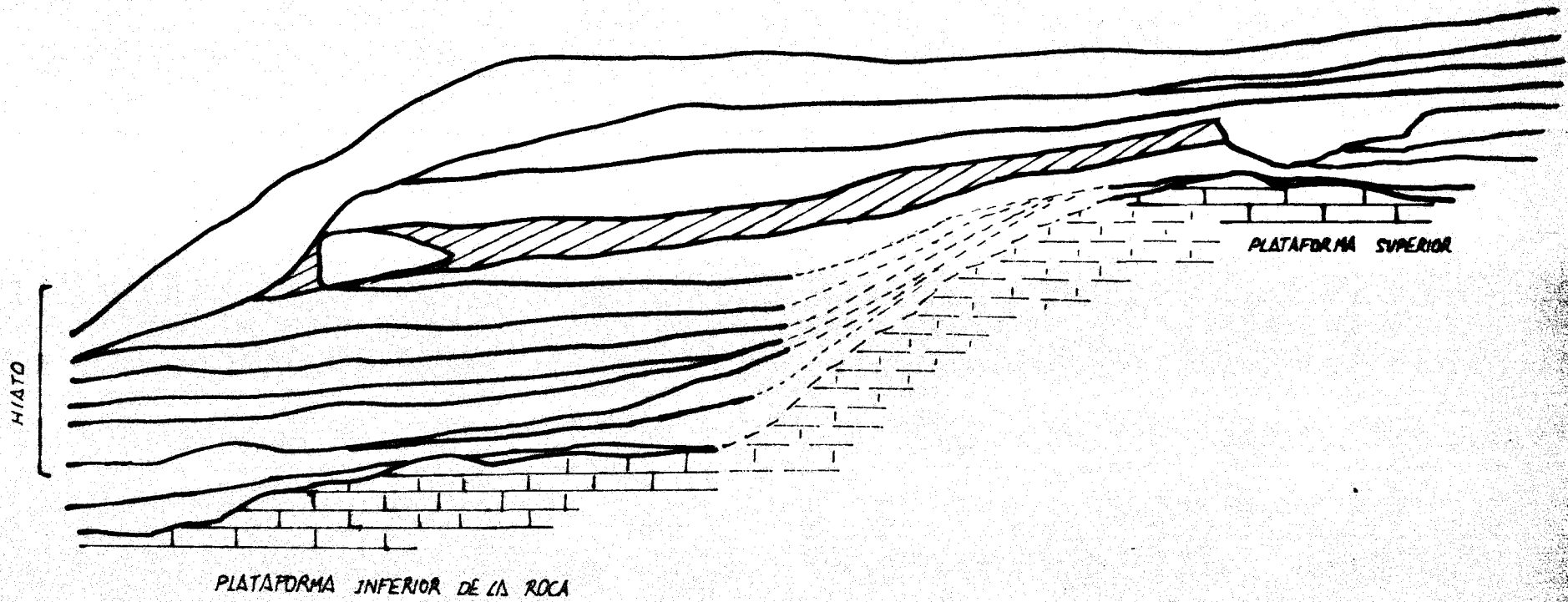
El horizonte A que sobreyace al horizonte cámbico en algunos puntos no es el horizonte A original, es decir no pertenece al mismo "sequum" que el horizonte B cámbico sino que es un horizonte más moderno que se sobrepone al primero por truncamiento. Este fenómeno se puede observar claramente en el perfil estratigráfico N y O. Dicho de otra forma los horizontes A, B y C son coetáneos en su formación mientras que el horizonte A que cubre todo el yacimiento (UE 230) se formó a partir de un material depositado en un episodio posterior. Una nota a destacar es que el espesor del horizonte

B empardecido parece estar sobreengrosado precisamente en aquellos lugares donde hay mampostería de construcción. Posiblemente estos bloques actúan, en relación con el material fino, como contenedores o barreras que favorecen su acumulación. Por otra parte los sillares son material inerte desde el punto de vista de la capacidad de retención de agua. Cuando existe un alto porcentaje en volumen de piedra dentro del material fino, una misma cantidad de agua, aportada normalmente por la precipitación, es capaz de infiltrarse más profundamente en el suelo, lo que favorece los fenómenos de intemperización, hidrólisis y decarbonatación que originan el horizonte cámbico.

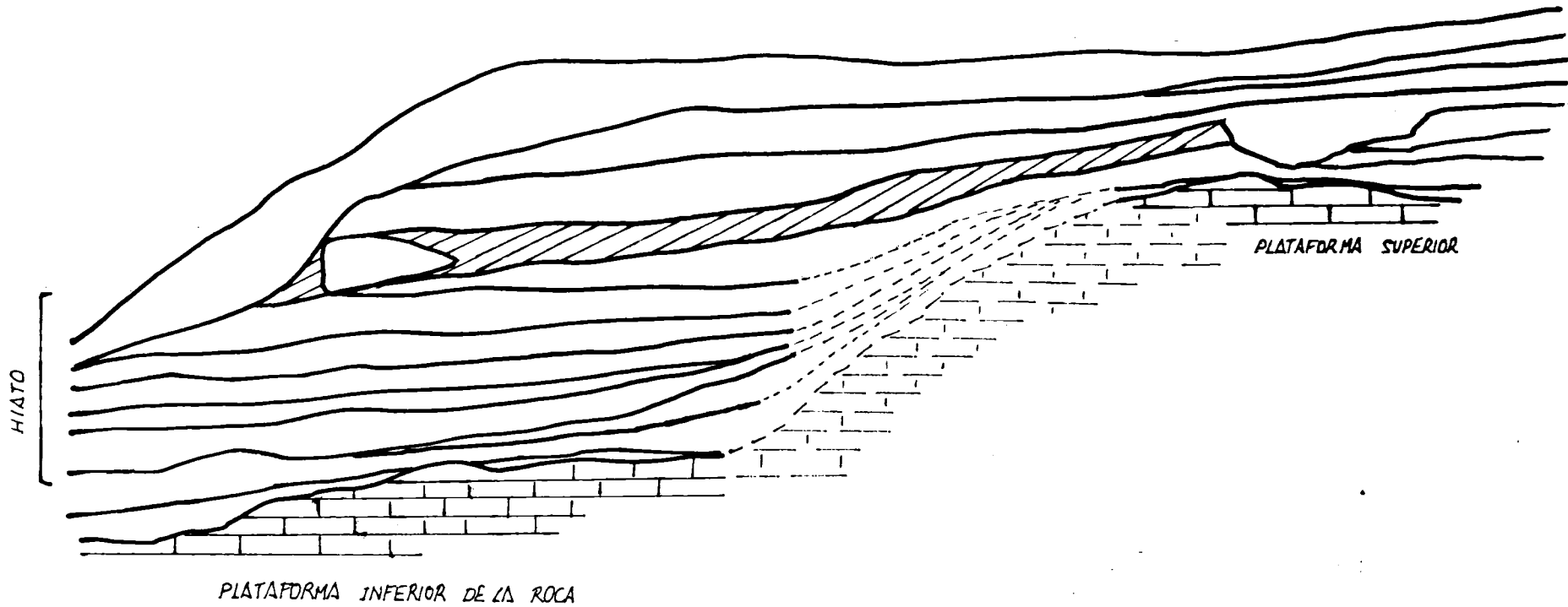
El diagnóstico de la presencia de un horizonte cámbico se hizo en principio en base al color, la indefinición de los límites entre horizontes y la transgresión de los límites estratigráficos que ya se ha comentado más arriba. Sólo la presencia del cambio de color y la naturaleza de los límites hubiera bastado para este diagnóstico. Sin embargo el análisis granulométrico de la tierra fina efectuado en dos secciones diferentes, pone de manifiesto de forma inequívoca que el empardecimiento fue acompañado de aparición de arcilla y de una ligera decarbonatación (ver Tabla 7.2.1) aunque a niveles que sólo permiten hablar de un grado de desarrollo incipiente para el horizonte.

Visto desde la perspectiva de la edafología, la presencia del horizonte cámbico es interesante ya que ofrece la oportunidad de hacer una valoración acerca del tiempo necesario para la formación de este tipo de horizonte. Aunque el cámbico es un horizonte propio de suelos jóvenes (inceptisoles), su tiempo de desarrollo, estimado en base a las evidencias de formación en de materiales datados, no es excesivamente corto. Así Barahona y Linares (1977) recogen datos de diversos autores en los que el tiempo de formación se estima en unos pocos milenios (Los únicos horizontes que se forman más rápidamente son los horizontes A mineral-orgánicos y los horizontes B de los spodosoles que pueden formarse en unas centenas de años). Dado que las construcciones incluidas o embutidas dentro de los horizontes A y B enterrados son romanas y que probablemente se abandonaron hacia el siglo V, el tiempo disponible para el desarrollo del suelo y su posterior truncamiento o, localmente, enterramiento es de poco más de un milenio, es decir un periodo bastante corto, según lo generalmente admitido hasta el presente.

PERFIL ESTRATIGRAFICO. ZONA ESTE



PERFIL ESTRATIGRAFICO. ZONA ESTE



Desde la perspectiva de la arqueología la presencia del horizonte cámbico implica, aparte del oscurecimiento de las relaciones estratigráficas entre los materiales, la posibilidad de que la tierra fina haya sido remezclada o removida por bioturbación. Sin embargo no es probable, o por lo menos no se ha podido determinar, que este efecto haya sido un factor importante de cambio de posición de artefactos y restos culturales, y mucho menos de la estructuras de construcción incluidas dentro del mismo, probablemente debido al tamaño relativo de éstas y a la escasa evolución del cámbico.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- desarrollo a partir de niveles arqueológicos de horizontes de suelo con formación de un B cámbico
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- truncamiento de parte del horizonte A por coluvionamiento

8.2 Zona Sur de la Mesa (Fig. 8.2.1)

8.2.1 Segunda mitad del III milenio (Cobre)

El primer nivel que se depuso justo encima de la roca, UE 184, es una capa sedimentaria que contiene material arqueológico culturalmente adscribible a la Edad del Cobre. La potencia de este estrato es mínima y, aunque no puede asegurarse que esté en posición original, nos inclinamos a considerarlo en posición derivada, puesto que su disposición sigue la de la roca, su potencia es muy escasa y el material arqueológico, también. Hay pocos artefactos y ninguna estructura constructiva asociada, pero representa la fase de ocupación más antigua documentada en esta zona de la mesa de Ronda la Vieja.

Sobre este nivel sedimentario se depuso otro que corresponde a la UE 185. Este estrato se encuentra *in situ*, y el material arqueológico que en él aparece corresponde a un Cobre con campaniforme. No hay estructuras asociadas, la extensión de la excavación es pequeña.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- actividad humana desarrollada in situ	- aporte sedimentario y deposición

8.2.2 Primera mitad del II milenio a. C. (Bronce)

El desarrollo de esta fase en el yacimiento ha sido documentado en todas las zonas excavadas; aquí, en concreto, con una construcción (UEC 186) de la que sólo se conservaba parte del zócalo, de tendencia curva, hecho a base de piedras de mediano tamaño, hincadas. Lo reducido del espacio excavado (6 m²) y el hecho de introducirse en los perfiles Sur y Este del sondeo nos impidió conocer su forma completa. En cualquier caso, creemos que puede ponerse en relación con las estructuras documentadas en esta misma época en la zona oriental del asentamiento, lo que vendría avalado por la tipología del material arqueológico asociado. Los niveles relacionados con esta construcción fueron posteriormente afectados por una interfaz que vendría a significar una superficie de erosión formada durante un período de abandono del lugar por parte de los grupos humanos que lo habitaban.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- actividad de construcción y habitación desarrollada in situ	
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- erosión de los niveles sedimentarios precedentes

8.2.3 Segunda mitad del II milenio a.c.

A partir de esta superficie erosiva se construyó una vivienda (UEC 190) de la que sólo

quedaban restos, a nivel de cimientos, que aparecieron embutidos por un nivel sedimentario (UE 191) con material adscribible a un Bronce algo más avanzado. Posteriormente, este nivel fue excavado de manera intencionada para ubicar una construcción. Además, fue afectado por fosas más modernas en buena parte de su superficie.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- construcción y uso de viviendas	- derrumbe de las construcciones
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- excavación de fosas	

8.2.4 Siglos VIII-VII a.C.

Asociada a esta fase, y dentro de una superficie cóncava creada intencionalmente mediante el rebaje del terreno, se construyó un muro (UEC 193) que correspondía a una estructura de habitación de forma oblonga, a partir de la cual se formaron dos niveles sedimentarios: al interior (UE 194), y al exterior (UE 195). Tan sólo fueron documentados unos 4 m². La técnica de construcción del zócalo es más irregular que la empleada en las viviendas de este mismo período de ocupación en el sector Este de la mesa; la preparación del terreno para ubicar la cabaña mediante la excavación de un hueco, se realizó también en la construcción de las viviendas de la zona Norte y en el cercano asentamiento del casco histórico de Ronda ciudad. El material es característico de un Bronce Final Reciente con cerámicas a torno (ánforas R-1, barnices rojos y pithoi y urnas policromas), o a mano (platos, ollas con decoración digitada).

Sobre estos niveles se depuso la UE 196 con material adscribible al mismo período cronológico, pero de características físicas distintas. Este nivel fue cortado por una fosa (UEC 197) que se rellenó con sedimento (UE 198) y material arqueológico de la misma época.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- construcción y uso de viviendas	- derrumbe de las construcciones
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- excavación de fosas	

8.2.5. Siglos V- II a. C. (Ibérico)

Sobre los niveles sedimentarios descritos fueron abiertas fosas de extracción de material sedimentario que hicieron que el suelo del nivel presentase una superficie de forma ondulada (UEC 199). Esta actividad, relacionada con una nueva fase constructiva, coincide con el final de un período de abandono del asentamiento, que también ha sido documentado en la zona Este. La documentación arqueológica proporcionada por las excavaciones de Ronda la Vieja y las del vecino asentamiento de la Silla del Moro demuestran que este abandono se produjo por el traslado de la población desde Ronda la Vieja a la Silla del Moro, que, tras poco más de un siglo, retornó a la Mesa de Ronda la Vieja, retorno que coincide con estas actividades constructivas.

Además de esas fosas para extracción de tierra se construyó otra más pequeña y poco profunda correspondiente a la UEC 200 y que, por su contenido, escoria de fundición, parece haber sido utilizada para fundir metal. El nivel sedimentario que la rellena corresponde a la UE 201. Este sedimento presenta un nivel de fósforo bastante alto (8300 mg/K) en la línea de los datos de P obtenidos para las cenizas. En el estudio mineralógico, además, ha sido detectada una fase de alta temperatura (gehlenita).

De esta actividad constructiva se conservaron una serie de cimientos de casas ibéricas (UEC 203, 204 y 205), de las que sólo fueron identificados dos muros trabados formando la esquina (Fig. 8.2.5.1) de una estructura de habitación, y la huella, con un desmonte intencionado, de algunos muros que han sido barridos y desfigurados por la actividades de extracción y reutilización de los materiales de construcción que emprendieron sus pobladores.

De estas estructuras lo único que pudo observarse es que existían muros más anchos a los que se adosaban otros más estrechos, tabiques, y que las posibles fosas de cimentación que tuvieran no pudieron individualizarse, ya que los sedimentos aparecieron homogeneizados, por lo que resultó imposible la observación de la interfaces. El material sedimentario que emplearon para trabar las piedras de construcción tiene las mismas características texturales (franco arcilloso) y mineralógicas del terreno, por lo que puede pensarse que, al igual que parece ocurrir en la zona Este en momentos más antiguos, se utilizaron los sedimentos más cercanos disponibles, pues, por su textura y plasticidad, resultaban útiles para fines constructivos.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
<ul style="list-style-type: none"> - actividad de construcción y uso doméstico desarrollada in situ - actividad metalúrgica 	
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
<ul style="list-style-type: none"> - excavación de fosas - extracción y amortización de material de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - edafización de niveles arqueológicos con formación de un horizonte B cámbico

8.2.6. Siglos I-II dC

La UE 210 fue cortada por una fosa romana en cuyo interior se depositó un conjunto de material cerámico formado por varias vasijas de cerámica común, una pesa de telar completa y un fragmento de terra sigillata hispánica.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
<ul style="list-style-type: none"> - relleno de fosa 	

8.2.7. Proceso edáfico postdeposicional con aparición de un horizonte B cámbico

El fenómeno de formación de un horizonte cámbico que tuvo lugar en la zona Este de la mesa, también sucedió aquí, aunque sobre niveles algo más antiguos; un proceso postdeposicional semejante al ocurrido sobre niveles y estructuras ibero-romanas y romanas, afectó aquí a estructuras ibéricas más antiguas. Posiblemente ambos horizontes cámbicos son contemporáneos, aunque hayan afectado a estructuras que difieren algo en su cronología. El horizonte que funcionaba como A cuando se produjo este horizonte cámbico corresponde a niveles ibéricos también, aunque la última actuación antrópica sobre esta zona está documentada por una fosa rellena de material cerámico hacia el siglo II d.C. El proceso edáfico empezaría a tener lugar a partir del abandono ocupacional de la zona.

Un horizonte cámbico, como ya se explicó anteriormente, es un horizonte de meteorización incipiente con un color de matiz rojizo producto de la liberación de oxihidróxidos de Fe. Este horizonte se enriquece en arcilla como consecuencia de la meteorización incluyendo dentro de este proceso la hidrólisis de los silicatos y la decarbonatación.

El estrato superior (UE 210) funcionó como horizonte A y el estrato inferior (UE 202) hizo las veces de horizonte C de suelo. El límite entre horizontes responde a un proceso edáfico y no sedimentario, ya que en el caso del límite inferior, dicho límite ha transgredido el límite sedimentario original, igualmente en el caso del límite superior, el cambio de color que se produce no es consecuencia de dos momentos deposicionales sino de este proceso de edafización.

En el registro estratigráfico el color rojizo sobrepasa la base del muro de una estructura de habitación (UEC 209), lo cual, desde un punto de vista estratigráfico, está fuera de lógica ya que un suelo de habitación ha de ser posterior al paquete sedimentario sobre el que se asienta y en este caso la estructura construida está envuelta por el mismo sedimento. Los horizontes A, B y C son coetáneos en su formación mientras que el horizonte A que cubre todo el yacimiento (UE 230) se formó a partir de un material

depositado en un episodio posterior en el que hubo un proceso de coluvionamiento que cortó parte de estos horizontes edáficos.

Como en el caso anterior, el diagnóstico de la presencia de un horizonte cámbico se hizo en principio en base al color, la indefinición de los límites entre horizontes y la transgresión de los límites estratigráficos que ya se ha comentado más arriba. El análisis granulométrico de la tierra fina pone de manifiesto que el empardecimiento fue acompañado de aparición de arcilla y de una ligera decarbonatación (Ver Tabla 7.2.1) aunque a niveles que sólo permiten hablar, al igual que en la zona Este, de un grado de desarrollo incipiente para el horizonte.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- desarrollo a partir de niveles arqueológicos de niveles edáficos con formación de un horizonte B cámbico
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- truncamiento de parte del horizonte A por erosión y coluvionamiento

8.3 Zona Norte de la Mesa (Fig. 8.3.1)

8.3.1. Período previo a la ocupación

La roca caliza aquí presenta dos niveles, el superior hacia el Oeste y el inferior hacia el Este. La pendiente que presenta la roca en lo que hemos denominado como plataforma superior es del 22% en sentido E-O; mientras que hacia el Este se produce un desnivel ocasionado por una pendiente muy escarpada, del 110%, que dará lugar a lo que hemos denominado como plataforma inferior.

Sobre la plataforma inferior, el primer nivel que encontramos era estéril desde el punto de vista arqueológico, y corresponde a la "terra rosa" de descomposición de la caliza.

Procesos formativos y transformativos

Curiosamente, este es el único corte estratigráfico en el que aparecieron restos de “terra rosa”. No llegamos a conocer su potencia completa ya que no se excavó hasta la roca. De este tipo de horizonte de suelo no han quedado prácticamente restos, tan sólo pueden apreciarse reductos entre las grietas profundas de la caliza en aquellas zonas en las que un desprendimiento deja visible su perfil interno. Posiblemente la posición que ocupa bajo una escarpada pendiente, lo haya protegido de la erosión.

El hueco formado por la roca será posteriormente aprovechado por los habitantes del lugar para ser empleado como una especie de foso defensivo natural, para lo que nivelaron su superficie, cortándola horizontalmente, aprovechando, de este modo, la pendiente natural del terreno y acentuándola, aún más, con la extracción de la tierra necesaria para obtener la profundidad deseada. La escasez de materiales arqueológicos encontrados en este nivel contrasta con la abundancia de puntas de flecha de bronce, del tipo Macalón o a Barbillón, de las que se han recogido media docena, todas ellas con señales evidentes de haber sido disparadas. La presencia del conjunto de armas utilizadas refuerzan la idea de un foso construido intencionalmente, con clara finalidad militar.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- meteorización y descalcificación de la roca caliza y desarrollo de horizontes de suelo
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- eliminación de niveles edáficos para la construcción de un foso	

8.3.2. *Período de actividad erosiva*

Sobre el nivel superior de la roca se depuso un material sedimentario correspondiente a un derrubio de ladera con material arqueológico en posición derivada. Este nivel presentaba una escasa potencia (apenas 10 cm) que iba aumentando a medida que

descendía la pendiente, donde se agrupan abundantes piedras, fruto de la degradación de la roca base y su traslado por rodamiento. En la parte inferior de la roca no encontramos este nivel, ya que fue excavado posteriormente por los constructores del foso con el objeto de darle profundidad.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- deposición por coluvionamiento

8.3.3. Primera mitad del II milenio a. C. (Bronce)

A partir de aquí los niveles arqueológicos aparecieron in situ con dos niveles sedimentarios (UE 217 y 218), sin estructuras que se le asocien, aunque la acumulación informe de grandes piedras en la zona más interna del nivel más profundo, puede ponerse en relación con la construcción de muros de contención o paratas, documentados en la zona Este de la mesa. Así mismo, los restos cerámicos y metálicos encontrados (cerámica con decoración de puntos incisos formando guirnaldas, vasos carenados lisos, el talón de un hacha metálica y una punta de flecha de metal completa) confirman la relación cronológica y su posición in situ. Esto indica una gran extensión del poblado que, sólo en línea recta, puede suponer más de 900 m; estamos, pues, ante un tipo de poblamiento concentrado que ha sido documentado en otros puntos de la comarca.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- nivelación del terreno y actividad de uso desarrollada in situ	
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- truncamiento del nivel sedimentario para acondicionar el terreno y atenuar la pendiente	

8.3.4 Siglos IX- VIII a.c. (Bronce Final)

Dos niveles sedimentarios se formaron durante este período. Tanto en el suelo del nivel superior, como en el del inferior, se documentaron una distribución muy horizontal de materiales cerámicos, a torno y a mano, que evidencian una deposición in situ sobre la superficie de un pavimento o suelo, de un área domestica que, en el caso del nivel inferior, viene avalada por la presencia de dos braseros de barro cocido, como los de las cabañas circulares y rectangulares de la zona Este.

El nivel superior presenta un nivel de carbonatos bastante bajo (9% CO₃Ca) con respecto al nivel que se le infrapone (32%). El color oscuro, así como la textura arcillosa (con un 46% de arcilla) son características propias de un horizonte superficial de suelo. Una decarbonatación tan acusada sólo ha podido producirse durante un período de exposición superficial. Seguramente funcionó durante un tiempo como superficie sobre la que actuaron procesos de tipo edáfico (decarbonatación, enriquecimiento en arcilla).

En un momento posterior, estos niveles fueron cubiertos por un depósito coluvial formado por material arqueológico con artefactos cuya cronología más cercana corresponde a un ibérico avanzado.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- nivelación del terreno y actividad de habitación desarrolla in situ	
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none"> - decarbonatación del nivel superficial y posible edafización del mismo - cubrición de niveles por coluvionamiento - pérdida por erosión de parte de los niveles sedimentarios

8.3.5 Período erosivo

Los niveles precedentes fueron cortados y cubiertos como consecuencia de un proceso de coluvionamiento que, en la parte inferior de la roca, rellenó el hueco formado por el foso con material procedente de los niveles depositados en la plataforma superior (Fig.8.3.5.1).

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- pérdida por erosión de parte de los niveles sedimentarios situados en la parte más alta con deposición por coluvionamiento en la parte más baja

8.3.6 Nuevo período de ocupación

Sobre este nivel de coluvionamiento se construyó la base de una estructura de grandes piedras, de la que sólo se conservaba la última hilada. Aunque no puede asignársele una cronología concreta a esta construcción, debe ser post-ibérica, por encajarse sobre niveles de coluvión revueltos, cuyos materiales más recientes son ibéricos.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
- acondicionamiento del terreno y construcción	
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	- pérdida por erosión de parte de los niveles sedimentarios - cubrición de niveles por coluvionamiento

8.3.7. Proceso de coluvionamiento

Esta construcción, y los niveles donde se encaja, fueron cubiertos de nuevo por otro

Procesos formativos y transformativos

depósito coluvial, con materiales revueltos de todas las épocas documentadas en esta secuencia y también, romanos.

Todos los niveles arqueológicos superficiales quedaron cortados a causa de un movimiento de derrubios de ladera que se edafizaron posteriormente durante un período de estabilidad de la misma, dando lugar, probablemente por la implantación de vegetación, a un estrato húmico que es el horizonte de suelo superficial que cubre actualmente toda la Mesa de Acinipo.

PROCESOS FORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none">- pérdida por erosión de parte de los niveles sedimentarios- cubrición de niveles por coluvionamiento- desarrollo del horizonte A de suelo
PROCESOS TRANSFORMATIVOS	
Antrópico	Natural
	<ul style="list-style-type: none">- truncamiento del techo del nivel por erosión y coluvionamiento

8.4 Acinipo como espacio agrícola desde la época Moderna a la actualidad

El último proceso de coluvionamiento ocurrido en el yacimiento tras su abandono como lugar de ocupación y después de un prolongado período de estabilidad, podría ponerse en relación con la puesta en cultivo del lugar. En la estratigrafía los niveles arqueológicos aparecían cortados por un horizonte húmico que es el que en la actualidad cubre todo el yacimiento. Este transporte pudo haber sido provocado por la deforestación que probablemente sufrió la zona cuando fue puesta en cultivo la totalidad de su terreno. Este horizonte húmico es más espeso en las zonas más bajas, que son zonas de acumulación, y corta los estratos precedentes a su paso por las zonas más próximas a las pendientes.

Podríamos poner este dato en relación con los datos proporcionados por el Proyecto de Investigación Geoarqueológica sobre los cambios experimentados por la línea costera en el litoral andaluz y su relación con los yacimientos arqueológicos (Schubart et al. 1989) que determinan un incremento sedimentario importante en tiempos relativamente recientes. Según estos autores la deposición de sedimentos en el curso bajo de los ríos más importantes que desembocan en el Mediterráneo estuvo causada por una importante deforestación que produjo la denudación de los suelos y su posterior transporte, aguas abajo, hacia el mar a finales de la Edad Media y durante la Edad Moderna.

Tras este episodio erosivo el suelo se estabiliza permaneciendo in situ y engrosándose, a la vez que es utilizado como horizonte de cultivo. Un dato curioso e interesante es el hecho de que aparezca un nivel de arcilla bajo el nivel de tierra orgánica superficial. Tanto el estrato que lo soporta como el que lo cubre contienen material arqueológico, sin embargo este nivel de arcilla es estéril y, por sus características, se trata de las mismas arcillas que forman los niveles geológicos que hay bajo la mesa caliza. No se encuentran en posición primaria, por lo que es evidente que han sido transportadas aquí desde su lugar de origen, de manera intencionada por los grupos humanos.

La causa que determina la asociación de niveles de arcilla y horizontes de suelo orgánico parece responder a una práctica agrícola por la cual los humanos crean suelos cultivables. Se trataría de una especie de suelo artificial preparado por los agricultores

Procesos formativos y transformativos

con objeto de mejorar las posibilidades de laboreo en un área especialmente pedregosa, debido a la existencia de restos constructivos bajo el suelo.

Las mejores tierras de labor de la zona se encuentran en torno a la mesa caliza de Ronda la Vieja, (Acinipo romana) que tras su abandono, se arruinó y fue enterrada por un grueso paquete de sedimentos. Es en el centro de la mesa, en la parte que estuvo ocupada por el foro, donde se concentra la mayoría de estos sedimentos provenientes de las zonas más altas ya que el terreno presenta aquí una pequeña depresión. Con el paso del tiempo, y como consecuencia de un período de estabilidad en el paisaje, se fue desarrollando un horizonte húmico que terminó por cubrir toda la mesa; este horizonte tiene diferente grosor dependiendo del desnivel que el terreno presente y, por tanto, de las posibilidades erosivas del mismo.

Este nivel de suelo es lo suficientemente potente como para soportar un cultivo por lo que ha venido siendo laboreado desde hace tiempo hasta 1967, cuando el Estado adquirió toda la Mesa como bien de interés público. Las condiciones del terreno para el desarrollo de las tareas agrícolas son difíciles debido a su pedregosidad; a lo largo del tiempo los campesinos han ido amontonando las piedras que obstaculizaban el arado en grandes majanos que han llegado a convertirse en parte integrante del paisaje. Es más, visto desde arriba los majanos de piedras son tan grandes y abundantes que casi podríamos decir que constituyen las señas de identidad del yacimiento. Estos majanos formados con los escombros de la antigua ciudad romana son tan numerosos y abundantes como corresponde al volumen de restos constructivos que una ciudad del tamaño e importancia de Acinipo pudo generar (Fig. 8.4.1).

Prácticamente, toda la Mesa ha estado cultivada, pero, de los cuatro sondeos arqueológico realizados en diferentes áreas, tan sólo en uno, el situado en el foro, aparece este nivel de arcilla soportando el horizonte de suelo orgánico. Ello puede deberse a varias razones: al tratarse del lugar en el que estuvieron ubicados los principales edificios de la ciudad, presentaba un mayor volumen de piedras que obstaculizaban el laboreo, provocando su extracción irregularidades en el terreno que hubo que subsanar, nivelándolo con un material geológico, obtenido allí mismo, formado por arcilla, que es

una tierra fácil de manipular; su utilización podría también responder a la necesidad de crear una base casi impermeable que retenga la humedad del suelo y optimice sus posibilidades agrícolas.

En zonas como el SE de la Península Ibérica, han sido documentadas, desde época morisca, prácticas como la construcción de suelos artificiales preparados por los agricultores, así como de soportes físicos, como paratas y bancales, para optimizar y mejorar las condiciones de laboreo (Martín, J.L. 1988).

En la actualidad, la mayoría de las tierras cultivadas, se hallan concentradas en secano dedicándose la mayor parte de éstas a cereales.

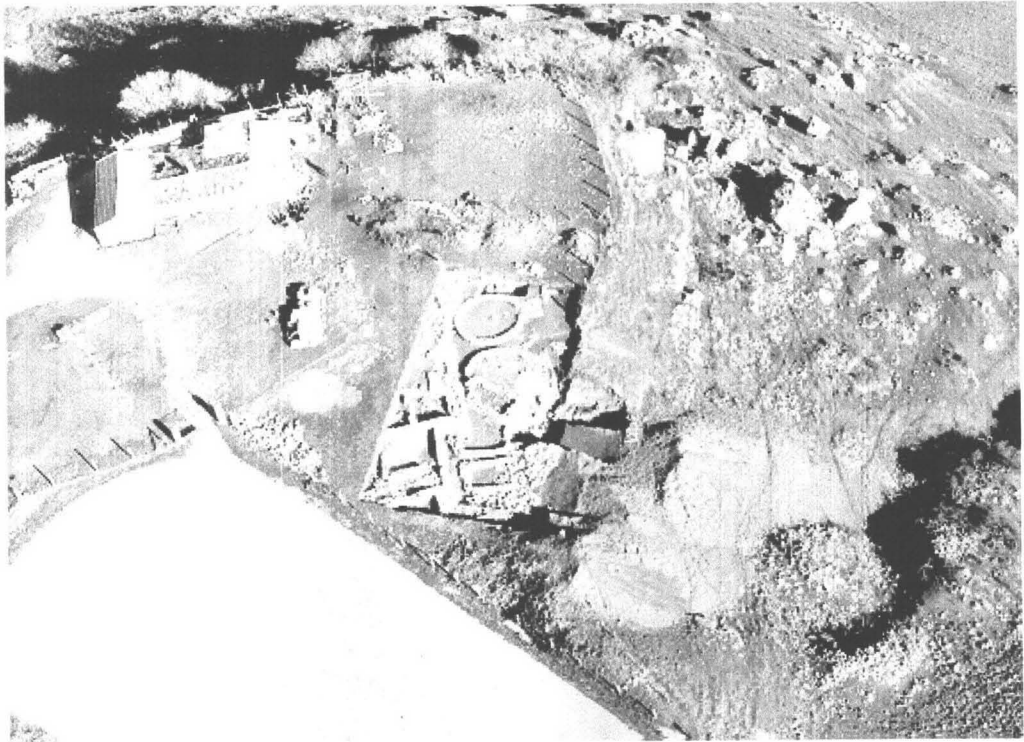


Fig. 8.1.1: Zona Este. Vista general.

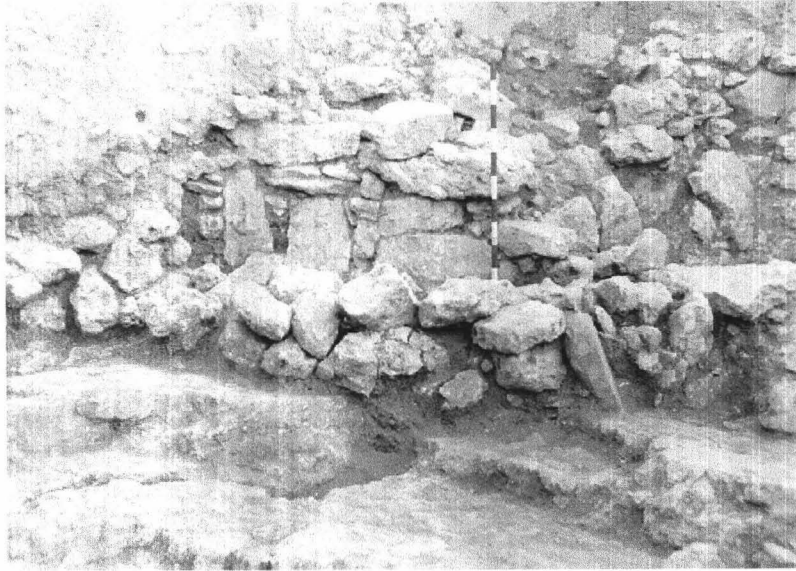


Fig. 8.1.2.1: Zona Este. Plataforma inferior. Muro de aterrazamiento.

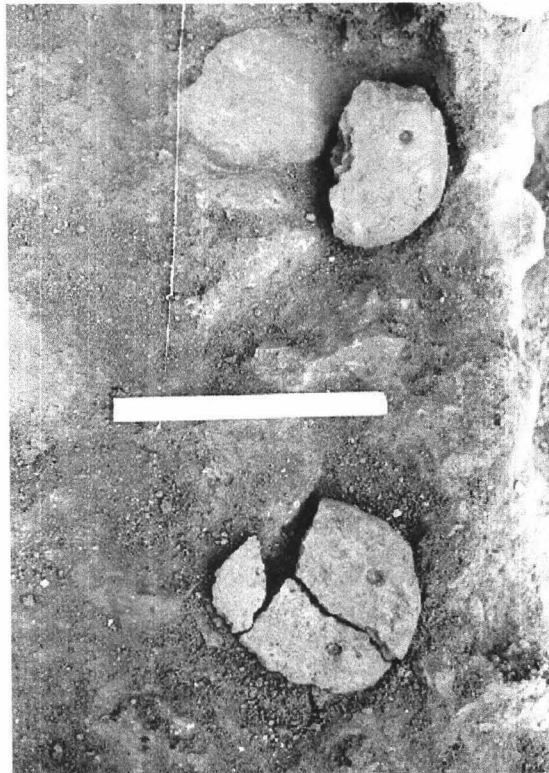


Fig. 8.1.2.2: Zona Este. Plataforma inferior.
Suelo de habitación (UEC 13).

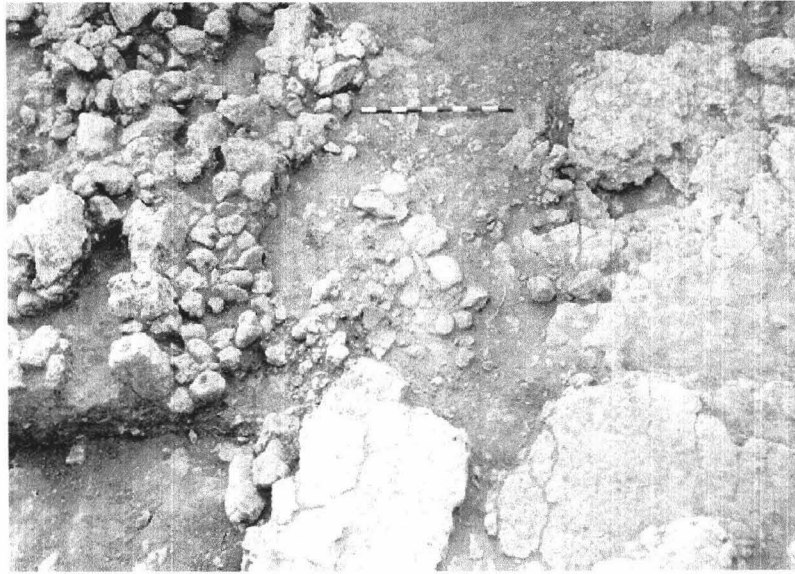


Fig. 8.1.2.3: Zona Este. Plataforma inferior (UEC 13).



Fig. 8.1.2.4: Zona Este. Plataforma inferior.
Suelo de habitación (UEC 13).



Fig. 8.1.4.1: Zona Este. Cabañas rectangulares.

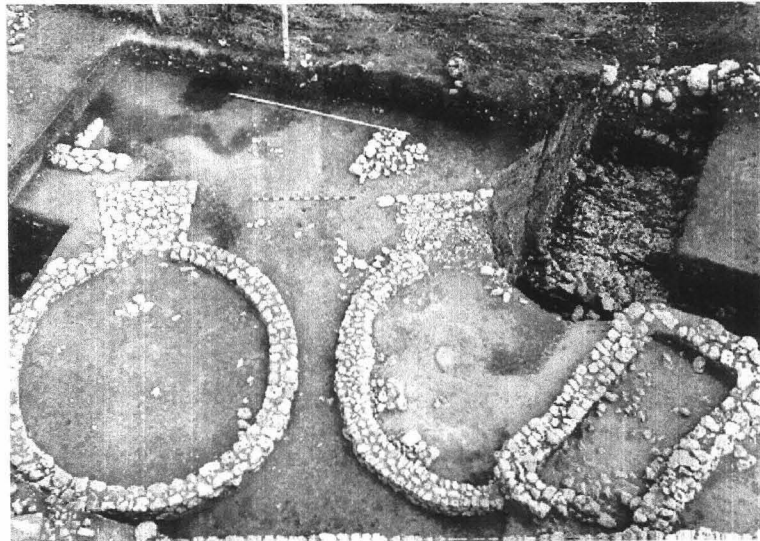


Fig. 8.1.4.2: Zona Este. Cabañas ovales.

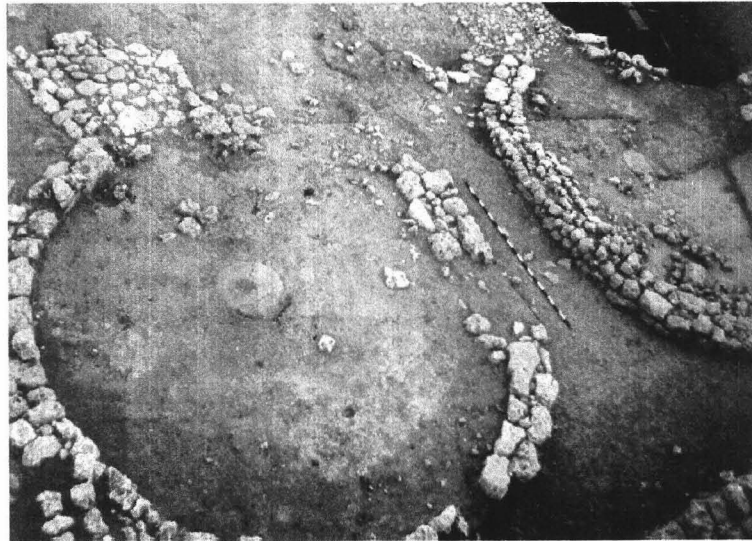


Fig. 8.1.4.3: Zona Este. Cabañas ovals.

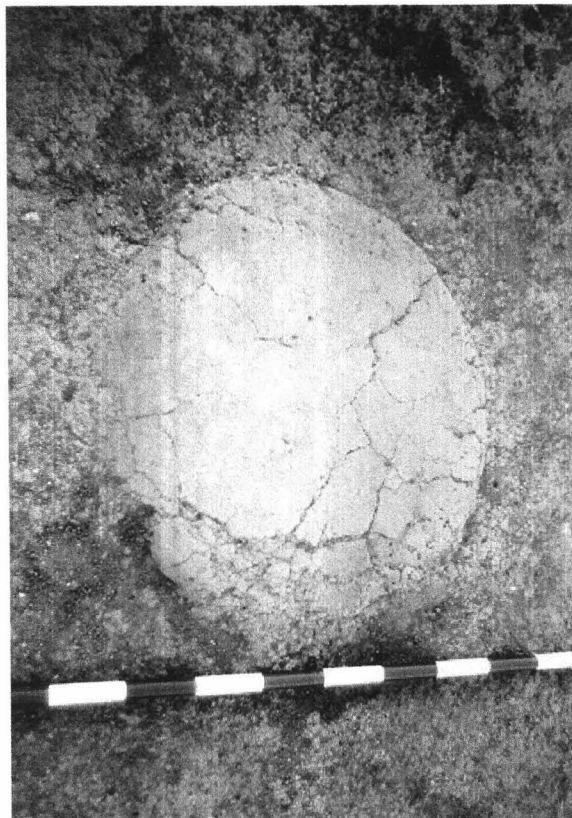


Fig. 8.1.4.4: Zona Este. Brasero.

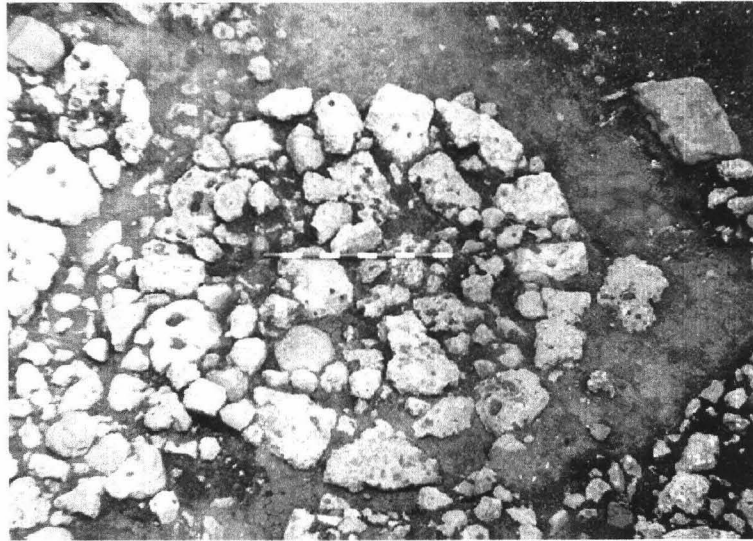


Fig. 8.1.4.5: Zona Este. Estructura circular.



Fig. 8.1.4.6: Zona Este. Vista general.

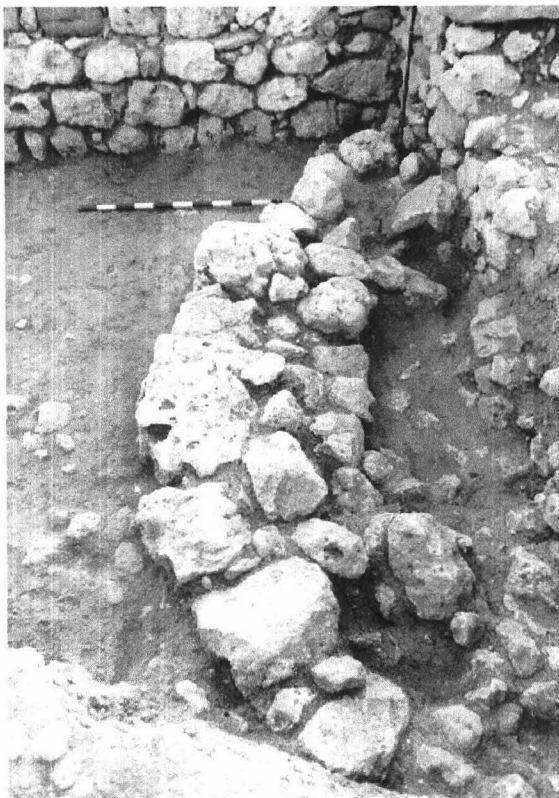


Fig. 8.1.4.7: Zona Este. Cabaña oval (UEC 99).

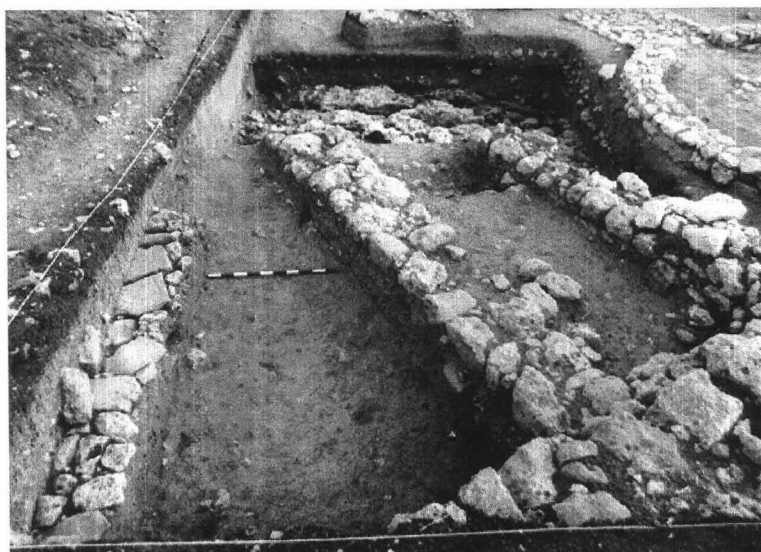


Fig. 8.1.5.1: Zona Este. Muros y restos de un pavimento romanos.

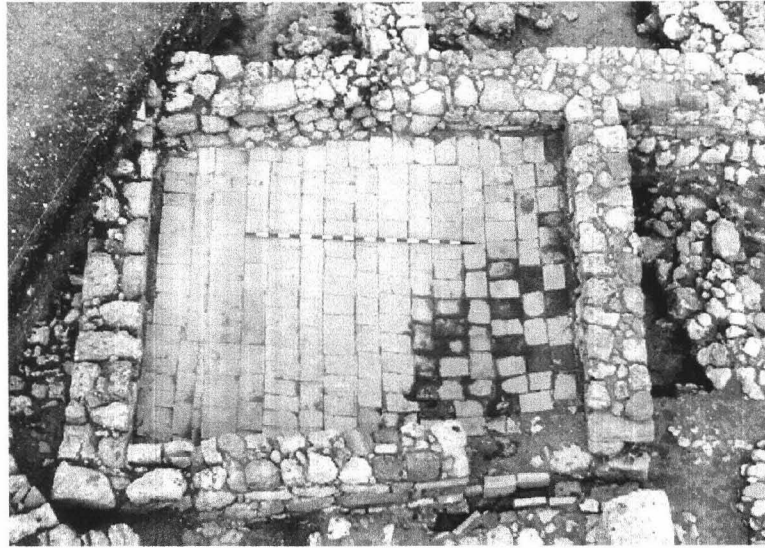


Fig. 8.1.6.1: Zona Este. Habitación de una casa romana.



Fig. 8.1.6.2: Zona Este. Impluvio utilizado como basurero.

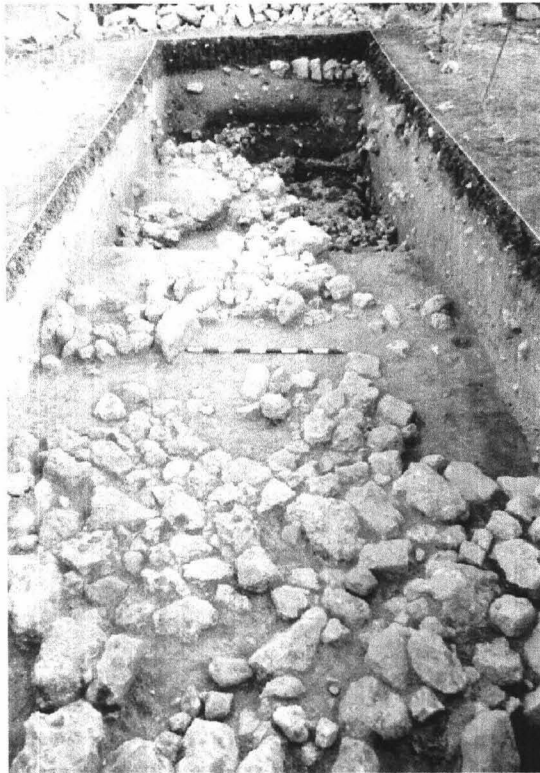


Fig. 8.2.1: Zona Sur. Vista general del corte.

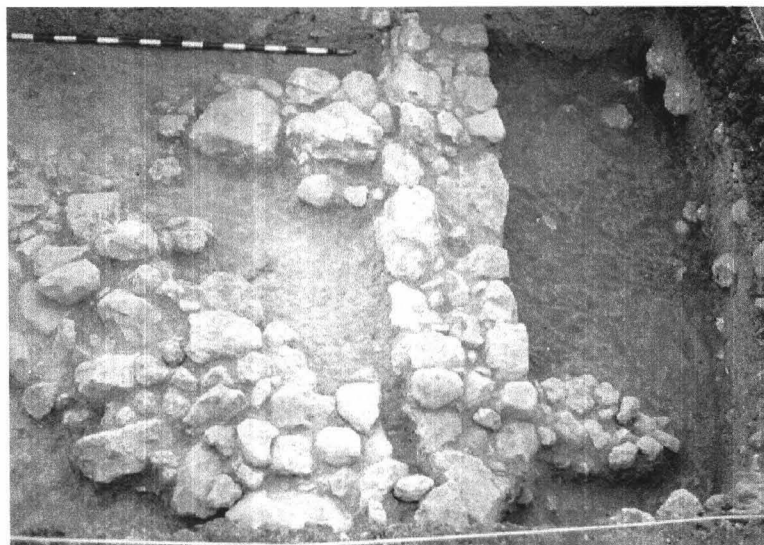


Fig. 8.2.5.1: Zona Sur. Construcción ibérica.

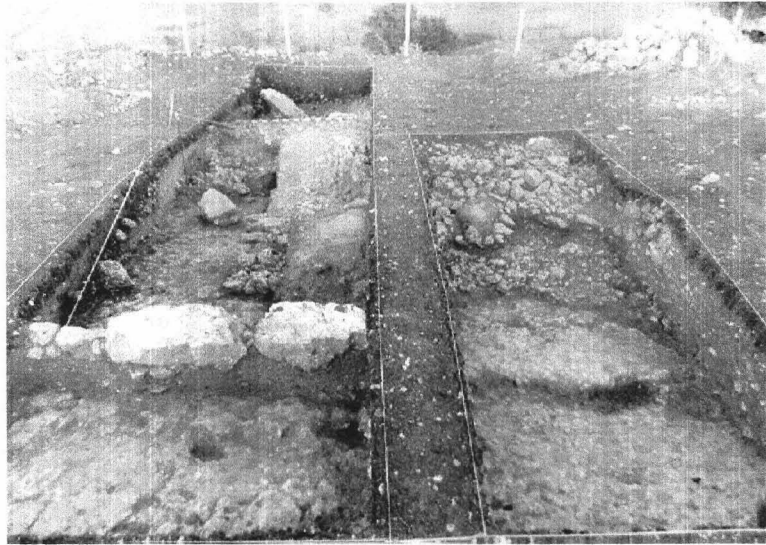


Fig. 8.3.1: Zona Norte. Vista general.

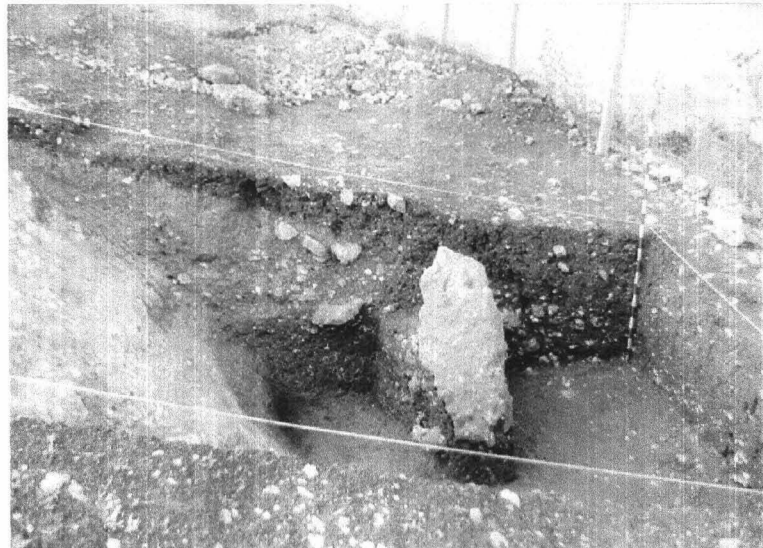


Fig. 8.3.5.1: Zona Norte. Nivel inferior de la roca.

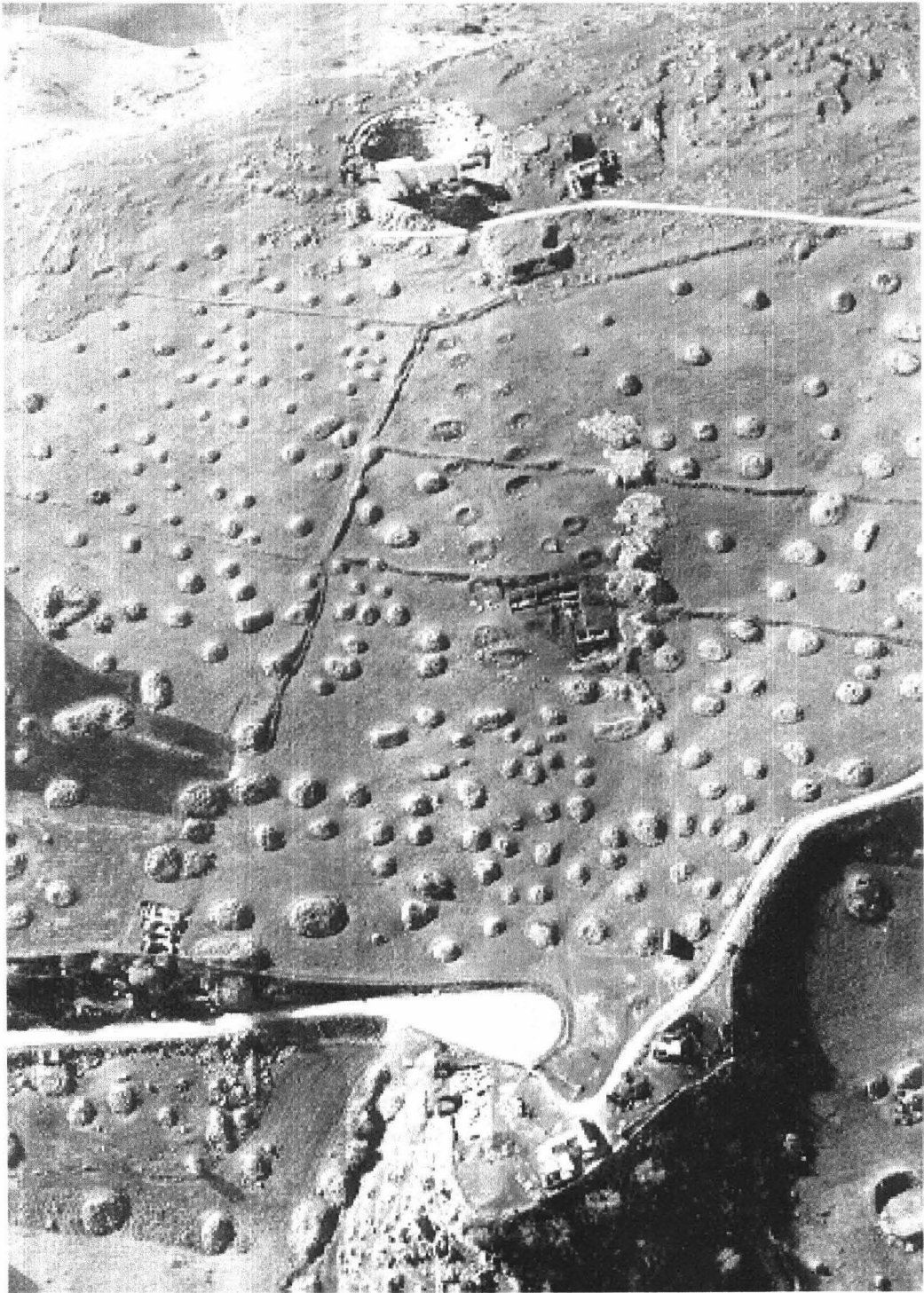


Fig. 8.4.1: Vista general de las zonas Este y Central de la mesa de Ronda la Vieja.

Capítulo 9. ESTUDIOS ESPECIFICOS



La fracción arena como indicador de fenómenos erosivos



9. ESTUDIOS ESPECIFICOS

9.1 La fracción arena como indicador de fenómenos erosivos

9.1.1 Planteamiento del estudio e hipótesis de partida

Con objeto de valorar la potencialidad de los datos granulométricos obtenidos a partir de las muestras arqueológicas, procederemos a la elaboración de un modelo interpretativo sobre la selección granulométrica producida por erosión y transporte de sedimentos. Con ello pretendemos comprobar mediante los datos analíticos la hipótesis a partir de la cual hemos considerado algunas de las unidades estratigráficas como producto de la erosión y transporte de sedimentos procedentes del mismo yacimiento.

Muchos estratos arqueológicos están formados por acumulación natural o artificial de derrubios de ladera o de suelos situados aguas arriba. Los fenómenos de aluvionamiento local producidos durante los períodos de abandono del asentamiento quedan, a veces, registrados por la aparición de estratificaciones finas en el suelo o en el sedimento, pero estas huellas pueden desaparecer por edafización posterior o por remoción de materiales. Sería deseable poder deducir a través del análisis granulométrico, hasta que punto los sedimentos arqueológicos (o los suelos de las áreas fuente) han estado sujetos a fenómenos de erosión y redeposición, que deben estar ligados al clima, grado de cobertura vegetal y uso dado a la tierra, lo cual es de evidente interés para la reconstrucción de la evolución del entorno y de los procesos que han intervenido en la formación del yacimiento.

Los rasgos que la erosión deja en los suelos: pedestales, surcos y cárcavas, no se conservan cuando el suelo es transportado por acarreo o removido por las labores de cultivo. Sin embargo, la observación de terrenos desnudos que han sufrido la acción de

lluvias recientes pone de manifiesto la formación de depósitos locales de material erosionado. Estos se forman al pie de las pendientes, en pequeñas depresiones y cambios de pendiente en donde las aguas de escorrentía superficial pierden velocidad.

La granulometría de estos depósitos corresponde, en general, a un limo arenoso con predominio de arena fina. La razón de esto es, posiblemente, que arenas gruesas y gravas son poco móviles ya que su tamaño impide que sean arrastradas por una escorrentía laminar difusa y quedan más o menos "in situ". Las arcillas, por otro lado, debido a su pequeño tamaño se mantienen fácilmente en suspensión y pueden sufrir un transporte más largo, sin que queden detenidas en los depósitos locales que se forman cuando las aguas de escorrentía superficial pierden velocidad.

El resultado de un episodio de erosión de este tipo es, pues, la singularización de puntos de acumulación de estos depósitos locales repartidos por toda el área. En las tierras de cultivo estos depósitos son incorporados a la capa arable por la acción de las labores. En suelos donde no interviene la actividad humana estos episodios quedan mejor reflejados, aunque también estos depósitos pequeños son incorporados al seno del suelo por la actividad de la fauna y otros procesos de bioturbación. La hipótesis que nos guía es que aunque estos depósitos locales desaparezcan, su incorporación al suelo implica una modificación granulométrica permanente y medible, aún cuando los materiales sufran remociones y transportes.

9.1.2. Estudio experimental

Muestreo

Para comprobar esta hipótesis y determinar el efecto de la erosión y redeposición sobre la granulometría global del suelo, se procedió a estudiar suelos agrícolas actuales cercanos al yacimiento de Ronda la Vieja que habían sufrido erosión reciente durante un período de fuertes lluvias (ver Mapa 6.3.1).

Se tomaron muestras de:

1- Relictos de suelos sin erosionar que quedaban dentro de las áreas asurcadas por la erosión (material fuente = su).

2- Depósitos correlativos locales al pie de las pendientes (sedimento = se).

3- Depósitos delgados de sedimento en pequeñas depresiones y surcos dentro de las pendientes que aparecen diseminados dentro de la misma área en donde se muestrearon los suelos. Estos pequeños depósitos locales tienden a desaparecer al ararse la tierra, aunque la granulometría se modificará al mezclarse ambos materiales. Se tomaron por separado muestras de sedimento y muestras de la mezcla del sedimento y el suelo subyacente (su+se).

En cada caso se tomaron 9 submuestras en un área de aproximadamente 10 m². Las submuestras se combinaron en una sola, con lo que se esperaba reducir a 1/3 el error de muestreo. Las muestras de suelo se tomaron hasta una profundidad de 20 cm (el espesor de una capa arable). En los casos en los que se muestreó la mezcla de sedimento y del suelo subyacente, el espesor muestreado fué también de 20 cm.

Las muestras de depósitos locales al pie de las pendientes se tomaron en parcelas aparte, en los lugares en los que los depósitos aparecían. El espesor muestreado en estos casos fue variable, coincidiendo con el espesor real del depósito en los puntos de toma de cada submuestra (2 a 10 cm). Se procuró no incluir en estas muestras material de suelo subyacente.

Resultados del análisis granulométrico

En la Tabla 9.1.2.1 se recogen los resultados del análisis granulométrico de los suelos estudiados y de los sedimentos correlativos, ya sean estos locales o de pie de pendiente. Junto a cada pareja de datos se tabulan también las razones entre las fracciones granulométricas de los sedimentos y de los suelos, con objeto de facilitar las comparaciones.

Como puede apreciarse en la tabla de resultados, en los sedimentos, la arena total se incrementa de 1,5 a 3 veces en comparación con los suelos de los que proceden, el limo no cambia prácticamente (en unos casos sufre una pequeña disminución y en otros un pequeño aumento), y la arcilla disminuye claramente: es decir el incremento

de la arena se hace a costa de la disminución de la arcilla. La explicación es obvia: la arcilla se dispersa con facilidad; en estado disperso su velocidad de sedimentación es muy pequeña y, por tanto, no tiende a depositarse localmente sino que es arrastrada aguas abajo hacia los ríos y eventualmente al mar. Sin embargo, hay que hacer resaltar el hecho de que, a pesar de lo dicho, los sedimentos contienen cantidades nada despreciables de arcilla, a veces cercanas a las de los suelos fuente. La observación visual del material sedimentado pone en evidencia que se trata de arcilla depositada, no como partículas individuales sino como gránulos o microagregados que no llegaron a dispersarse por la acción de las gotas de lluvia ni durante el transporte.

Por lo que se refiere a las fracciones arena, se aprecia que el incremento general de la arena no se hace a costa de todas las fracciones por igual. La arena muy gruesa, en general, sufre una disminución importante, y en unos pocos casos se mantiene. La arena gruesa sufre un ligero aumento y en algún caso disminuye. El incremento principal se observa en las arenas media, fina y muy fina, siendo especialmente significativo en la fracción arena fina. La razón de esto es que, probablemente, las arenas gruesas tienden a quedarse más o menos in situ cuando se forma escorrentía difusa con una lámina de agua que alcanza muy poca velocidad. Las arenas media, fina y muy fina tienen el tamaño justo para ser arrastradas por corrientes de régimen relativamente tranquilo y ser depositadas a distancias cortas del punto de origen (a distancias métricas o decimétricas).

El limo tiene un tamaño tal que, en estas condiciones, es fácilmente arrastrado y sólo se deposita a distancias medias en aguas tranquilas, charcas, llanuras de inundación etc. El balance de limo en depósitos a corta distancia sería tal, que entradas y salidas se compensan y, por tanto, sus valores se mantienen constantes.

Tabla 9.1.2.1: Contenidos (%) de arena total, limo, arcilla, arena muy gruesa (agg), arena gruesa (ag), arena media (am), arena fina (af) y arena muy fina (aff) de las muestras de suelo (su) y sedimento (se); r es la razón entre sedimento y suelo.

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)
su-1	19,3	31,9	48,8	0,7	0,8	1,7	9,6	6,5
se-1	40,6	25,8	33,6	0,7	1,5	3,7	23,6	11,1
r	2,10	0,81	0,69	1,0	1,87	2,17	2,46	1,71
su-1	19,3	31,9	48,8	0,7	0,8	1,7	9,6	6,5
se-2	56,1	18,5	25,4	0,6	2,3	8,0	33,4	11,8
r	2,91	0,58	0,52	0,86	2,87	4,71	3,48	1,81
su-3	23,1	29,5	47,4	1,8	1,4	2,7	10,3	6,8
se-3	42,7	28,6	28,7	1,1	1,7	4,3	21,6	14,0
r	1,84	0,97	0,61	0,61	1,21	1,59	2,09	2,06
su-4	19,6	33,2	47,2	0,5	0,8	0,9	9,7	7,7
se-4	33,2	36,8	30,0	0,7	0,7	1,1	16,7	14,1
r	1,69	1,10	0,63	1,40	0,87	1,22	1,72	1,83
su-5	25,5	29,6	44,9	2,1	1,9	2,9	10,8	7,8
se-5	36,7	30,3	33,0	1,6	2,0	4,1	17,4	11,6
r	1,44	1,02	0,73	0,76	1,05	1,41	1,61	1,49
su-6	18,9	30,4	50,7	0,9	0,7	1,3	8,0	7,9
se-6	31,5	33,0	35,5	0,8	0,8	1,9	14,1	13,7
r	1,67	1,08	0,7	0,9	1,14	1,46	1,76	1,73
su-6	18,9	30,4	50,7	0,9	0,7	1,3	8,0	7,9
se-7	24,3	32,5	43,2	0,6	0,8	1,8	10,6	10,6
r	1,29	1,07	0,85	0,67	1,14	1,38	1,33	1,37
su-8	20,2	28,6	51,2	1,3	1,0	1,7	9,8	6,4
se-8	30,2	30,0	39,8	1,3	1,2	2,6	15,6	9,5
r	1,49	1,04	0,77	1,0	1,2	1,53	1,59	1,48
su-9	23,2	28,3	48,5	1,5	1,3	2,3	11,6	6,5
se-9	37,2	25,7	34,1	0,9	1,6	4,5	21,5	8,7
r	1,6	0,91	0,76	0,80	1,23	1,96	1,85	1,34
su-9	23,2	28,3	48,5	1,5	1,3	2,3	11,6	6,5
se-10	25,6	30,3	44,1	1,60	1,5	2,6	12,4	7,5
r	1,25	1,18	0,78	0,73	1	1,35	1,28	1,29

Dentro del grupo de arenas media, fina y muy fina que, como hemos visto, tienden por promedio a incrementarse en los sedimentos, es la arena fina, la que, por estar en el centro del grupo, tiene un comportamiento más consistente, incrementándose sistemáticamente en todos los casos, mientras que la arena media y muy fina están sujetas a más matizaciones. Las arenas medias tenderán a parecerse algunas veces en su comportamiento a las gruesas, y las muy finas al limo, dependiendo del régimen de la escorrentía superficial y, en definitiva, de la distancia al lugar de origen de los materiales. Un enriquecimiento (respecto al suelo) de arenas gruesas indicaría un régimen de escorrentía rápida, mas o menos concentrada, y por tanto una distancia relativamente alejada del lugar de origen. Un enriquecimiento en arenas muy finas indicaría, por el contrario, un lugar muy cercano al origen.

En la Tabla 9.1.2.2 se recogen los valores medios de las fracciones en suelos fuente y sedimentos y las razones entre ambos. Los datos confirman el enriquecimiento relativo de arenas media, fina y muy fina, y el empobrecimiento en arcilla en los sedimentos.

Tabla 9.1.2.2: Contenidos medios (%) de arena total, limo, arcilla, arena muy gruesa,(agg) arena gruesa (ag), arena media (am), arena fina (af) y arena muy fina (aff) de las muestras de suelo y sedimento.

Medias	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)
suelos	21,1	32,2	48,7	1,2	1,1	1,9	9,9	7,1
sedimentos	36,1	29,5	34,4	0,9	1,4	3,5	18,9	11,4
razón	1,71	0,98	0,71	0,79	1,30	1,87	1,91	1,61

En consecuencia, se puede inferir que, probablemente, la mezcla del suelo y de los depósitos locales, producto de la erosión, produce un enriquecimiento paulatino del suelo en arenas medias, finas y muy finas, y un aumento de la fracción arena fina

respecto a las arenas gruesas y a la arena total. Esto podría suministrar un índice útil para la interpretación del análisis granulométrico en estratos arqueológicos.

En 5 de los puntos muestrales en los que los depósitos estaban a corta distancia del área fuente se recogieron muestras del sedimento y suelo subyacentes hasta 20 cm de profundidad. Estas muestras nos darán la composición del material que resultaría si hipotéticamente se mezclaran suelo y sedimento como por el arado. En efecto, puede observarse (Tabla 9.1.2.3) que en estas mezclas suelo + sedimento (su + se) el enriquecimiento en las fracciones arena fina y muy fina es apreciable (en la arena media hay excepciones). Ese rasgo debe ser permanente y por tanto utilizable como criterio de diagnóstico de la erosión (y sedimentación local acompañante) sufrida por el suelo.

Tabla 9.1.2.3: Contenidos (%) de arena total, limo, arcilla, arena muy gruesa (agg), arena gruesa (ag), arena media (am), arena fina (af) y arena muy fina (aff) de las muestras de suelo (su) y sedimento (se).

Muestra	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	agg (%)	ag (%)	am (%)	af (%)	aff (%)
su-4	19,6	33,2	47,2	0,5	0,8	0,9	9,7	7,7
se-4	33,2	36,8	30,0	0,7	0,7	1,1	16,7	14,1
su+se	23,1	33,4	43,5	0,7	0,7	1,3	11,1	9,3
su-5	25,5	29,6	44,9	2,1	1,9	2,9	10,8	7,8
se-5	36,7	30,3	33,0	1,6	2,0	4,1	17,4	11,6
su+se	28,1	30,5	41,4	2,3	1,6	2,4	12,20	9,6
su-6	18,9	30,4	50,7	0,9	0,7	1,3	8,0	7,9
se-6	31,5	33,0	35,5	0,8	0,8	1,9	14,1	13,7
su+se	19,7	32,7	47,6	0,3	0,4	1,3	8,6	9,0
su-6	18,9	30,4	50,7	0,9	0,7	1,3	8,0	7,9
se-7	24,3	32,5	43,2	0,6	0,8	1,8	10,6	10,6
su+se	21,7	30,2	48,1	0,5	0,8	1,5	9,5	9,6
su-9	20,2	28,6	51,2	1,3	1,0	1,7	9,8	6,4
se-9	30,2	30,0	39,8	1,3	1,2	2,6	15,6	9,5
su+se	25,4	28,8	45,8	1,3	1,2	2,4	13,0	7,4

Análisis de factores en modo Q

El problema de la aplicación a los casos prácticos estriba en que no tenemos el término de comparación de los suelos sin erosionar y será difícil distinguir los rasgos granulométricos debidos a los procesos explicados mas arriba, de los heredados por los materiales, o de aquellos que han sido originados por otros procesos (meteorización, edafización, sinterización por fuego, por ejemplo). No obstante, para contrastar hasta que punto la composición del sedimento de erosión local tendría un peso en la granulometría de las muestras del yacimiento arqueológico se ha efectuado un análisis de factores en modo Q de una colección de estas muestras incluyendo, además, la composición granulométrica media del sedimento de erosión que se recoge en la Tabla 9.1.2.2.

En los datos utilizados para el análisis se han incluido además de las muestras de las unidades estratigráficas, algunos datos correspondientes a los suelos circundantes. La última muestra es el sedimento medio, producto de la erosión, determinado en el trabajo experimental expuesto mas arriba.

Los autovalores nos indican que el rango o dimensionalidad de nuestros datos es 7 (forzado por el número de variables utilizadas) y que la selección de 2 o 3 factores sería suficiente para reconstruir la tabla de datos con un error pequeño.

Tabla 9.1.2.4: Analisis de Factores : Autovalores, varianza explicada y varianza explicada acumulada.

	Autoval	Var.ex.	Var.ex.ac.
1	77.856	94.95	94.95
2	3.516	4.29	99.23
3	0.461	0.56	99.80
4	0.113	0.14	99.93
5	0.033	0.04	99.97
6	0.015	0.02	99.99
7	0.005	0.01	100.00

No obstante el ensayo con 2 o 3 factores pone de manifiesto que la reconstitución es buena para los constituyentes mayoritarios (suma de arenas, limo, arcilla) pero no es satisfactoria en lo que se refiere a las proporciones de fracciones de la arena. Si se eleva el número de factores a 5 se observa que el Factor tercero está representado precisamente por la última muestra, es decir el sedimento de erosión.

Los resultados del análisis de Factores en modo Q con 5 factores se recogen en las Tablas 9.1.2.5 a 9.1.2.6. La tabla de cargas (loadings) (Tabla 9.1.2.5) nos da la contribución de esa muestra a todas las demás (ver última fila). Se podría hacer la inferencia de que las que contienen una alta carga son buenos candidatos para que se diga de ellos que han sufrido o están constituidos por materiales que han sufrido en mayor o menor intensidad los procesos de erosión difusa, con suelo desnudo, semejantes a los que dieron origen al trabajo experimental.

Tabla 9.1.2.5: Matriz de cargas rotadas (Imbrie) de 5 factores. Loadings ajustados a 1.

UE	F1	F2	F3	F4	F5
3	0.495	-0.039	0.142	0.299	0.102
4	0.168	0.358	0.140	0.319	0.015
5	0.323	0.373	0.239	0.144	-0.079
6.1	0.657	0.138	0.060	0.130	0.014
9	0.000	1.000	0.000	-0.000	-0.000
15	0.420	0.280	-0.128	0.357	0.071
16.1	0.435	0.413	-0.031	0.189	-0.005
16.2	0.262	0.474	-0.068	0.293	0.038
17	0.197	0.337	0.378	-0.160	0.248
19.1	0.277	0.277	-0.095	0.302	0.240
19.2	0.857	0.378	-0.136	-0.043	-0.056
19.3	0.925	0.382	-0.133	-0.090	-0.083
19.4	0.584	0.395	-0.110	0.067	0.064
19.5	0.845	-0.413	0.182	0.234	0.152
20	0.919	0.206	-0.008	-0.091	-0.026
21	0.217	0.246	<u>0.401</u>	0.240	-0.105
22	-0.000	0.000	-0.000	0.000	1.000
23	1.000	0.000	-0.000	-0.000	-0.000
24	0.859	0.017	0.171	-0.023	-0.024
25	0.597	0.061	0.215	-0.022	0.149
28	0.588	-0.287	<u>0.537</u>	0.114	0.047
29	0.439	0.039	<u>0.498</u>	0.088	-0.065
30.1	0.449	0.017	<u>0.584</u>	0.101	-0.150
30.2	0.212	0.218	<u>0.473</u>	0.199	-0.101
36	0.303	-0.049	0.384	0.400	-0.039
38	0.381	0.318	0.185	0.191	-0.074
45	0.105	-0.014	0.327	0.511	0.071
49	0.355	0.196	0.309	0.133	0.006
50	0.125	-0.069	0.376	0.425	0.143
51	0.625	0.307	-0.376	0.739	-0.294
61	0.479	0.413	-0.074	0.124	0.057
71	0.441	0.470	0.250	0.023	-0.185
73	0.222	-0.204	<u>0.422</u>	0.394	0.166
74.1	0.194	-0.087	<u>0.402</u>	0.497	-0.006
79	0.493	0.075	-0.058	0.307	0.183
87	0.340	0.163	0.294	0.337	-0.135
93	0.155	-0.033	<u>0.510</u>	0.411	-0.042
95	0.355	0.163	0.236	0.308	-0.061
110.1	0.334	-0.002	0.273	0.325	0.070
110.2	0.361	0.047	0.346	0.251	-0.005
110.3	0.339	-0.151	0.432	0.481	-0.101

Tabla 9.1.2.5: (Cont.). Matriz de cargas rotadas (Imbrie) de 5 factores. Loadings ajustados a 1.

UE	F1	F2	F3	F4	F5
112	0.363	-0.164	0.318	0.418	0.064
113	0.310	-0.029	0.292	0.462	-0.034
117.1	0.448	0.280	0.080	0.218	-0.027
117.2	0.372	0.081	0.224	0.329	-0.006
117.3	0.483	0.405	0.181	0.039	-0.109
117.4	0.544	0.515	0.027	0.079	-0.164
121	0.310	0.328	0.273	0.291	-0.202
184	0.344	0.374	0.247	0.177	-0.141
185	0.502	0.169	0.194	0.210	-0.075
187	0.361	0.317	0.278	0.072	-0.028
188	0.344	0.071	0.204	0.373	0.008
191	0.358	0.324	0.207	0.206	-0.095
194	0.320	0.257	0.080	0.359	-0.015
195	0.394	0.239	0.219	0.257	-0.108
196.1	0.563	0.030	0.268	0.237	-0.098
196.2	0.299	0.083	0.231	0.384	0.002
196.3	0.565	0.194	0.115	0.285	-0.159
198	0.596	0.089	0.229	0.222	-0.135
201	0.098	-0.074	0.219	0.534	0.223
202.1	0.096	0.064	0.375	0.449	0.016
202.2	0.272	0.132	0.110	0.378	0.108
207.1	0.372	-0.263	<u>0.471</u>	0.504	-0.083
208.1	0.054	0.007	0.186	0.685	0.069
208.2	0.525	0.518	0.004	0.137	-0.184
210	0.566	0.500	0.087	-0.001	-0.153
215	-0.000	0.000	-0.000	1.000	0.000
217	0.458	-0.013	-0.219	0.478	0.296
218	-0.032	0.162	0.162	0.604	0.104
220	0.131	0.222	0.147	0.562	-0.063
222	0.168	0.280	<u>0.675</u>	0.278	-0.401
224	-0.046	0.042	0.220	0.477	0.307
227	0.219	0.124	<u>0.554</u>	0.483	-0.380
228	0.271	0.082	<u>0.448</u>	0.262	-0.062
230.1	0.240	0.344	0.092	0.466	-0.142
230.2	0.198	-0.026	0.381	0.715	-0.268
230.3	0.440	0.692	0.045	0.115	-0.293
230.4	0.236	0.625	0.053	-0.214	0.300
arcilla	0.324	0.191	0.316	-0.348	0.518
S3-A	0.186	0.363	<u>0.408</u>	0.359	-0.315
SE	0.000	-0.000	1.000	-0.000	-0.000

Tabla 9.1.2.6: Matriz de scores rotados (Imbrie) (composition scores). Error del ajuste = 0.166. Error (filas de cargas ajustadas a 1) = 0.536. Arena muy gruesa (agg), arena gruesa (ag), arena media (am), arena fina (af) y arena muy fina (aff).

Variable	F1	F2	F3	F4	F5
agg	1.263	2.165	0.072	6.228	2.071
ag	1.831	2.015	1.324	6.865	2.225
am	1.355	3.159	4.716	7.558	2.659
af	4.667	8.182	18.527	12.071	7.874
aff	5.203	7.486	11.449	5.089	14.231
limo	63.359	11.621	29.508	33.791	54.136
arcilla	22.321	65.372	34.403	28.397	16.803

Las muestras que poseen un componente importante (superior a 0.4) del factor 3 (sedimento procedente de erosión) corresponden a las siguientes unidades estratigráficas: 21, 28, 29, 30.1, 30.2, 73, 74.1, 93, 207.1, 222, 227, 228 y la muestra S3-A, que corresponde a un horizonte de suelo superficial.

De estas UEs pueden hacerse los siguientes grupos teniendo en cuenta el tipo de sedimento que las compone:

general (UE 110.3, 207.1 y 222)

arruinamiento de viviendas (UE 21, 73, 74.1 y 93)

depósitos de ladera (UE 28, 29, 227 y 228)

horizonte A (UE 30.1 y 30.2)

Aparentemente todas responden a situaciones en las que la exposición a la intemperie ha podido favorecer la incidencia de fenómenos de erosión local, especialmente cuando se trata de niveles de arruinamiento de viviendas. En el caso del horizonte A su exposición durante tiempo en la superficie del terreno explica que haya habido un cierto grado de erosión laminar en él. Las UE 30.1 y 30.2 corresponden al mismo horizonte A; las UE 28 y 29 son substratos a partir del cual se forma este horizonte pero en posiciones topográficas distintas. En consecuencia se trata de diagnósticos

repetidos, o sea, el hecho de que los mismos materiales den resultados similares apoya la coherencia de los resultados.

En el caso de las UEs 227 y 228 se trata de sedimentos transportados por la erosión; la UE 222 es un estratato que estuvo expuesto en superficie durante un período considerable de tiempo, ya que presenta rasgos característicos de horizontes superficiales (decarbonatación) y la muestra S3-A corresponde a un horizonte de suelo superficial que también está expuesto a fenómenos de erosión local.

La razones entre arenas gruesas y finas como criterio de diagnóstico

El análisis de factores en modo Q es un método de análisis multivariante muy sofisticado y tiene, además, el inconveniente de que sólo se puede aplicar a conjuntos relativamente numerosos de muestras. Un criterio de diagnóstico más simple se apoyaría en el hecho de que, globalmente, el proceso de erosión con la incorporación de los sedimentos al suelo implica un enriquecimiento relativo de las fracciones arena media, fina y muy fina, frente a las fracciones arena gruesa y muy gruesa, que se mantienen o bien disminuyen. En consecuencia, la razón entre ambos grupos de arenas debería aumentar con la erosión.

La Tabla 9.1.2.7 recoge dichas razones para el conjunto de materiales estudiados. En primer lugar, llama la atención que, en efecto, las muestras que se individualizaron en el análisis de factores también poseen una razón entre ambos grupos de arenas relativamente alta (superior a 5). La arcilla sedimentaria tiene una razón altísima en comparación con las demás, lo que pone de manifiesto de manera muy clara su singularidad.

Tabla 9.1.2.7 Razón arenas finas (0,5-0,05 mm) a arenas gruesas (2-0,5 mm)

<i>UE</i>	razon f/g	<i>UE</i>	razon f/g	<i>UE</i>	razon f/g
3	3,34	50	3,59	196.2	3,41
4	3,27	51	1,02	196.3	2,72
5	4,43	61	2,79	198	3,96
6.1	3,57	73	4,22	201	3,04
9	4,23	74.1	3,64	202.1	3,83
15	2,00	79	2,47	202.2	2,93
16.1	2,79	87	3,46	207.1	3,33
16.2	2,34	93	4,52	208.1	2,51
17	13,11	95	3,95	208.2	3,36
19.1	2,47	110.1	4,07	210	4,38
19.2	3,13	110.2	4,85	214	9,74
19.3	3,38	110.3	3,74	215	2,00
19.4	2,81	112	3,86	217	2,05
19.5	3,67	113	3,00	218	2,57
20	5,70	117.1	3,64	220	2,45
21	4,63	117.2	3,91	222	7,65
22	11,61	117.3	5,59	224	3,57
23	3,93	117.4	4,37	227	4,44
24	6,21	121	3,45	228	5,38
25	6,07	184	3,81	230.1	2,36
28	7,15	185	4,29	230.2	3,14
29	7,06	187	5,59	230.3	3,48
30.1	7,27	188	3,29	230.4	9,15
30.2	5,75	191	4,84	M.1	222,00
36	3,78	194	2,73	S3-A	5,14
38	3,62	195	3,49	SE	14,70
45	3,41	196.1	3,90		
49	4,91				

Es interesante destacar que entre las muestras con razón superior a cinco están aquellas que desde un punto de vista arqueológico habían sido consideradas como depósitos provenientes de la erosión (UEs 22, 24, 25, 28 y 29) y los horizontes de suelo que se formaron a partir de ellas (UE 30.1 y 30.2). En cierta forma los datos analíticos corroboran la hipótesis arqueológica de partida acerca de los procesos

formativos que han intervenido en estas unidades estratigráficas. Estos depósitos arqueológicos presentan, como sucede en el caso de los depósitos experimentales, un enriquecimiento paulatino en arena muy fina, y un aumento de la fracción arena fina respecto a las arenas gruesas y a la arena total. Teniendo en cuenta que el estudio experimental se ha realizado sobre material erosionado y transportado en un terreno de características similares al terreno sobre el que se asienta el yacimiento, tiene sentido comparar los datos obtenidos que corroboran que el principal agente formativo de las UE 24, 25, 28 y 29 es la deposición por transporte sedimentario local como resultado de su exposición en superficie durante períodos de abandono parcial del terreno. La posición fisiográfica del terreno ha propiciado movimientos de ladera en favor de la pendiente.

9.1.3. Conclusiones

El trabajo experimental ha proporcionado unos criterios indicativos para enjuiciar el grado de exposición de los materiales a una erosión difusa o laminar, lo cual permitiría, a su vez, hacer inferencias sobre el clima, la densidad de cubierta vegetal, el uso dado al suelo, etc.

Un elemento de diagnóstico simple sería la razón entre arenas gruesas (2-0,5 mm) a arenas finas (0,5-0,05 mm). Una razón alta sería indicativa de exposición a la intemperie bajo condiciones erosivas. Sin embargo, no nos atrevemos a dar unos valores críticos para esta razón, ya que resulta difícil y complicada la comparación entre los resultados experimentales y los arqueológicos, pues si bien en los primeros tenemos la secuencia completa que nos permite conocer la evolución del sedimento desde su origen hasta que se forma, esto no sucede en los sedimentos arqueológicos, que se presentan ya formados. No conocemos sus características originales y por ello resulta difícil valorar su grado de transformación y expresarlo de un modo cuantitativo. La elaboración de una escala cuantitativa necesitaría extender las investigaciones a otros casos.



Sedimentos limosos



9.2 Origen de los materiales limosos del Bronce Pleno

9.2.1 Planteamiento e hipótesis

El problema, a grandes rasgos, es que dentro de los sedimentos arqueológicos existen algunos que tienen cantidades considerables de limo (por ejemplo las UEs 3, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 28 cuya textura es franco-limosa, con contenidos en limo que oscilan entre 50 y 73%). Si estos materiales se hubieran producido por mezcla de otros materiales externos, entre los últimos tendría que haber alguno que fuera más limoso que ellos. Sin embargo, este material no fué detectado ni entre suelos ni entre sedimentos geológicos en el análisis de Factores en modo Q que se presentó en el apartado 7.2.2. El factor necesario para reproducir la composición de estas unidades era precisamente una de ellas (19.5), por lo tanto, no puede ser el factor externo buscado. ¿De donde provienen, pues, esos materiales limosos que nos faltan?. Trataremos de contestar a esta pregunta a continuación examinando diferentes hipótesis:

Efecto de la erosión laminar en las áreas fuente de coluvionamiento

Los sedimentos limosos a que nos referimos corresponden a un periodo temporal determinando (Bronce) que va desde un 1800 a.c. hasta aproximadamente un 1200 a.C. En este período se han registrado fenómenos de erosión fuertes, como demuestra el mismo hecho de que estos niveles formen, en conjunto, un paquete coluvial de algo más de 2 metros de potencia. Pero, como se ha discutido en el apartado 9.1, la erosión laminar en las zonas fuente del coluvionamiento podría haber producido un empobrecimiento de arcilla y un ligero aumento de las arenas, pero es poco probable que produjera un enriquecimiento considerable de limo, por lo que en principio tendremos que rechazar esta hipótesis.

Selección granulométrica producida por el propio fenómeno de coluvionamiento

El coluvionamiento, por su propia naturaleza: movimientos de gravedad con intervención restringida del agua, no debería de producir una selección hasta el punto de cambiar la granulometría drásticamente, por lo menos en las fracciones finas. Es más lógico pensar que si los niveles de coluvionamiento eran limosos, es porque también eran limosos los materiales de las áreas fuente, ya fueran estos naturales o antrópicos.

Existencia de suelos limosos en el paleopaisaje

Entre las posibilidades que se pueden barajar una es que los suelos circundantes en la época en que se formaron estos sedimentos fueran mucho más limosos que los actuales. Sin embargo, esto no nos parece muy probable. Los suelos de texturas limosas no son muy comunes en bosques, ni en praderas. La edafogénesis, en general, tiende a promover la formación de horizontes enriquecidos en arcilla, pero no se conocen horizontes edáficos con enriquecimiento de limo. Los suelos de texturas limosas se desarrollan sobre materiales parentales que ya eran limosos, tales como el loess, o bien en zonas aluviales, principalmente llanuras de inundación. La erosión de los suelos, por otro lado, al decapitarlos, tiende a hacer aflorar materiales con las características del subsuelo, en general menos arcillosos, pero no necesariamente más limosos.

Importación de materiales limosos desde áreas lejanas

La existencia de materiales antrópicos limosos, como por ejemplo, pavimentos, materiales de construcción, etc... implica, a su vez, la disponibilidad de estos materiales en las cercanías. No es probable que fueran subidos desde llanuras de inundación, que se encuentran alejadas a varios kilómetros, salvo que tuvieran unas características extremadamente deseables.

Utilización de sedimentos de zonas encharcadas

Una explicación posible sobre la abundancia de materiales limosos incorporados a los sedimentos arqueológicos, aunque estos no existan en sedimentos y suelos

circundantes, es que el sedimento depositado en zonas encharcadas se utilizara como material de construcción. En zonas encharcadas sí se pueden dar las condiciones necesarias de clasificación granulométrica para que haya un enriquecimiento notable en la fracción limo.

La abundancia de niveles limosos hacia mediados del II milenio podría ser un indicio de que esta época fuera particularmente lluviosa, lo que favorecería el encharcamiento local en pequeñas depresiones naturales o formadas por las estructuras de aterrazamiento.

9.2.2 Análisis del índice de heterometría de las curvas granulométricas

Para comprobar la hipótesis de que el alto contenido en limo proviene de un fenómeno previo de sedimentación, a partir de los datos granulométricos (Tabla 7.2.1) se ha calculado un índice de heterometría (*sg*) que es la desviación típica geométrica de la curva de distribución granulométrica (Shirazi y Boersma, 1984). Un índice de *sg* alto indica una heterometría alta. Los valores de *sg* correspondientes a los sedimentos arqueológicos se recogen en la Tabla 9.2.2.1 y los correspondientes a los suelos y materiales geológicos, en la Tabla 9.2.2.2.

Como puede comprobarse, al examinar la Tabla 9.2.2.1, los materiales limosos son más homométricos que el resto de los materiales que forman la secuencia, lo que se manifiesta por unos valores de desviación geométrica (*sg*) bajos. Una baja desviación indica una baja heterometría y los valores inferiores a 10 corresponden a los depósitos en cuestión y algunos materiales tales como una arena, cenizas y un depósito de color naranja cuyo origen no hemos aclarado, que también muestran un alto grado de clasificación por sedimentación.

En la Tabla 9.2.2.2 en la que se recogen los datos de suelos y sedimentos externos a la secuencia arqueológica registrada, se puede observar que, en general, los suelos tienen unos valores de heterometría altos y que los valores inferiores a 10 corresponde a las muestras M1, M2 y PS2-C todas ellas arcillas miocenas que son un ejemplo típico de material sedimentado en un medio acuático. Puede comprobarse también que en el

conjunto de las muestras estudiadas la heterometría disminuye con el contenido en limo (Fig 9.2.2.1), mientras que la dependencia de la heterometría con otras fracciones, como la arcilla, es pequeña (Fig 9.2.2.2).

9.2.3 Conclusiones

En resumen, consideramos que la hipótesis de que los limos provienen de la recogida de barro de zonas encharcadas es la más probable, y, además, muy plausible, ya que éste presenta unas características de finura, homogeneidad y plasticidad, que posiblemente lo hacían muy apetecible como material para rellenar, revocar etc... La inferencia climática hecha a partir la abundancia de materiales limosos es indirecta, y su comprobación debería venir de un estudio sedimentológico mas detallado efectuado en sedimentos de zonas encarchadas de este área y de otras, y de la convergencia de evidencias obtenidas por otras técnicas, palinología, antracología, estudio de fitolitos etc...

Tabla 9.2.2.1: Resultados de Heterometría de las Unidades Estratigráficas.

UE	tipo de material	textura	heterometría (sg)
3	<i>general</i>	fr-lim	10,0
4	<i>hueco roca</i>	arc	15,0
5	<i>hueco roca</i>	arc	13,3
6.1	<i>interior/exterior</i>	fr-arc	9,8
6.2	<i>ceniza</i>	fr-arc-lim	10,3
9	<i>general</i>	arc	14,8
15	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	12,8
16.1	<i>pavimento</i>	arc	12,5
16.2	<i>pavimento</i>	arc	14,7
17	<i>terracea</i>	fr-arc	11,1
19.1	<i>derrumbe</i>	fr-arc	12,6
19.2	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	8,7
19.3	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	8,1
19.4	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	10,5
19.5	<i>derrumbe</i>	fr-lim	5,5
20	<i>derrumbe</i>	fr-arc-lim	7,7
21	<i>derrumbe</i>	fr-arc	14,3
22	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	7,5
23	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	6,9
24	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	7,7
25	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	8,7
28	<i>depósito erosivo</i>	fr-lim	7,7
29	<i>depósito erosivo</i>	fr-arc	10,9
30.1	<i>hor.A enterrado</i>	fr-arc	11,2
30.2	<i>hor.A enterrado</i>	fr-arc	14,0
35	<i>sed. naranja</i>	fr-lim	5,8
36	<i>general</i>	fr-arc	12,2
38	<i>general</i>	fr-arc	13,0
45	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	13,5
49	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	12,0
50	<i>exterior habitac.</i>	fr	12,4
51	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	15,1
61	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	11,6
71	<i>pavimento</i>	arc	12,2
73	<i>interior habitac.</i>	fr	10,3
74.1	<i>exterior habitac.</i>	fr	12,7
74.2	<i>ceniza</i>	fr	7,9
79	<i>interior habitac.</i>	fr	10,5
87	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	13,5
93	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	13,3
95	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	12,8

Tabla 9.2.2.1: Continuación. Resultados de Heterometría de las Unidades Estratigráficas.

UE	tipo de material	textura	heterometría (sg)
110.1	<i>general/hor.Cb</i>	fr-arc	11,4
110.2	<i>general/hor.Cb</i>	fr-arc	11,6
110.3	<i>general/hor.Cb</i>	fr	11,8
112	<i>fosa</i>	fr	10,3
113	<i>fosa</i>	fr-arc	12,5
117.1	<i>general/hor.BC</i>	fr-arc	12,2
117.2	<i>general/hor.BC</i>	fr-arc	12,1
117.3	<i>hor. B cámb.</i>	arc	11,7
117.4	<i>hor. B cámb.</i>	arc	11,7
121	<i>hor.A enterrado</i>	arc	15,4
184	<i>hueco roca</i>	arc	13,8
185	<i>general</i>	fr-arc	11,6
187	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	12,3
188	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	12,3
191	<i>general</i>	arc	13,1
194	<i>interior habitac.</i>	fr-arc	13,8
195	<i>exterior habitac.</i>	fr-arc	13,1
196.1	<i>general</i>	fr-arc	10,9
196.2	<i>general</i>	fr-arc	12,9
196.3	<i>general</i>	fr-arc	12,4
198	<i>fosa</i>	fr-arc	10,9
201	<i>fosa</i>	fr	12,1
202.1	<i>general</i>	fr-arc	14,3
202.2	<i>general</i>	fr-arc	12,9
207.1	<i>general</i>	fr	10,7
207.2	<i>ceniza</i>	fr	10,5
208.1	<i>B cámb</i>	fr-arc	14,8
208.2	<i>B cámb</i>	arc	11,8
208.3	<i>arena</i>	fr-aren	8,0
210	<i>Hor. A enterado</i>	arc	11,2
214	<i>hor. Bb</i>	arc	15,9
215	<i>derrubio</i>	fr-arc	16,5
217	<i>general</i>	fr-lim	9,9
218	<i>general</i>	fr-arc	16,4
220	<i>general</i>	fr-arc	16,6
222	<i>general</i>	arc	16,5
224	<i>relleno foso</i>	fr-arc	13,4
227	<i>depósito erosivo</i>	fr-arc	16,2
228	<i>coluvion</i>	fr-arc	12,8
230.1	<i>hor.A</i>	arc	16,1
230.2	<i>hor.A</i>	fr-arc	15,4
230.3	<i>hor.A</i>	arc	13,4
230.4	<i>hor.A</i>	arc	10,8

Tabla 9.2.2.2 Resultados de Heterometría de Suelos y Sedimentos geológicos

referencia	tipo de material	textura	heterometría (sg)
Ps1-A	<i>A enterrante</i>	fr-aren	15,2
Ps1-Ab	<i>A enterrado</i>	fr-arc-arc	17,1
Ps1-Bb	<i>B enterrado</i>	fr-arc-arc	13,8
Ps1-Cca	<i>C enterrado</i>	fr-aren	12,6
Ps2-A	<i>A enterrante</i>	fr-arc	17,2
Ps2-Ab	<i>A enterrado</i>	fr-arc	16,6
Ps2-Bb	<i>B enterrado</i>	arc	15,3
Ps2-C	<i>C enterrado</i>	fr-arc	8,7
S1-A	<i>hor. Ah</i>	fr-arc-arc	18,4
S1-B1	<i>hor. B</i>	fr-arc-arc	14,9
S1-B2	<i>hor. B</i>	fr-arc-arc	14,9
S2-A	<i>hor. A</i>	fr-arc-arc	16,7
S2-B	<i>hor. B</i>	fr-arc-arc	14,2
S3-A	<i>hor. Ah</i>	arc	16,6
S4-A	<i>hor. Ah</i>	arc	22,5
S5-A	<i>hor. Ah</i>	arc	14,9
S6-A	<i>hor. Ah</i>	arc	15,0
S7-A	<i>hor. Ap</i>	arc	17,3
S8-A	<i>hor. Ap</i>	arc	15,8
Ap-1	<i>hor. Ap</i>	arc	10,7
Ap-2	<i>hor. Ap</i>	arc	15,7
Ap-3	<i>hor. Ap</i>	arc	15,6
Ap-4	<i>hor. Ap</i>	arc	16,0
M.1	<i>arcilla</i>	fr-arc	8,1
M.2	<i>arcilla</i>	fr-arc	8,3

Figura 9.2.2.1:

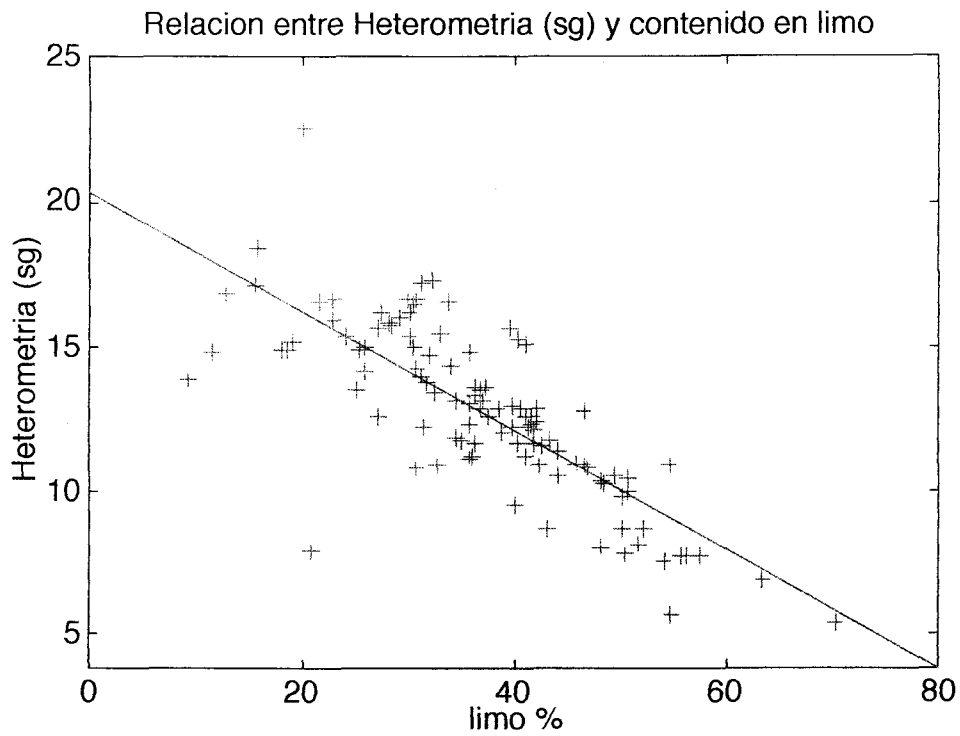
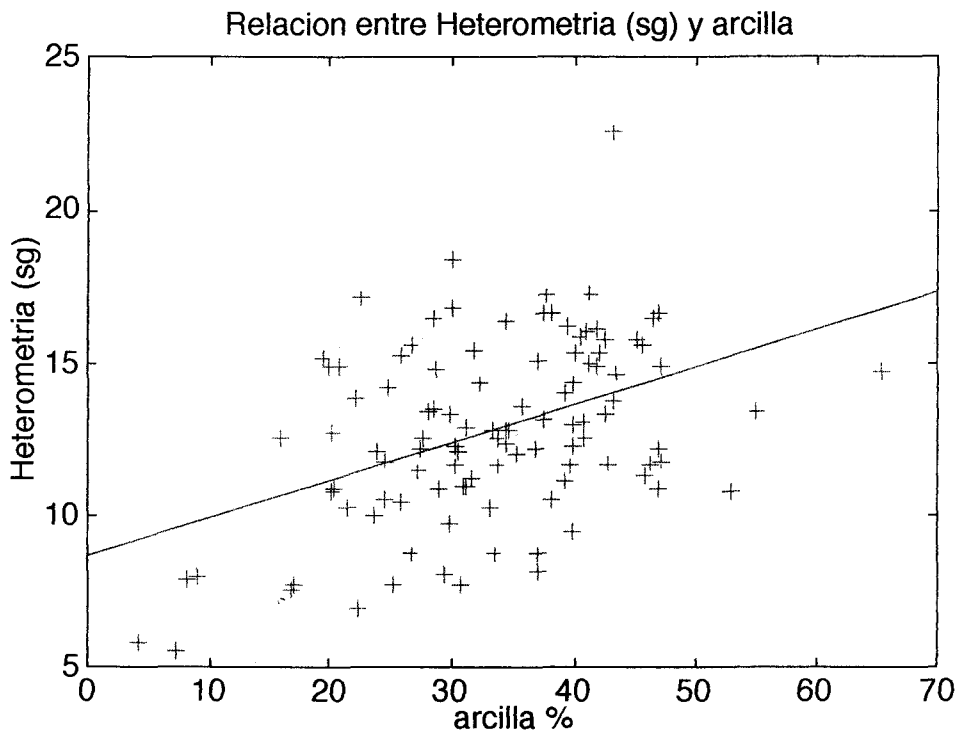


Figura 9.2.2.2:



Horizonte A enterrado



9.3. Estudio de un suelo enterrado (UE 30)

9.3.1 Planteamiento del estudio e hipótesis de partida

La unidad estratigráfica 30 corresponde a un horizonte de suelo enterrado; el límite que separa este estrato del subyacente es difuso, lo que indica que este horizonte ha sido generado de manera natural como consecuencia de un proceso edáfico. La UE 30 se ha formado a partir de estratos arqueológicos (UEs 28 y 29); los artefactos que aparecen en la UE 30 son escasos, pero coherentes desde el punto de vista cronoarqueográfico con los que aparecen en el estrato subyacente a partir del cual se forma. Desde un punto de vista arqueológico este horizonte enterrado representaría:

1-) una fase de abandono del asentamiento como lugar de ocupación durante el cual no se desarrollaría actividad antrópica de ningún tipo (en los estratos previos a éste, correspondientes a períodos de ocupación anteriores, han sido documentados restos de viviendas); o bien, 2-) un lugar al que se le da un uso distinto, o sea, que pasa, de ser un espacio tradicionalmente ocupado por viviendas en épocas anteriores, a convertirse en un lugar donde se desarrollan durante un determinado período de tiempo actividades de tipo agrícola.

Para decantarnos en favor de una u otra hipótesis hemos aplicado una serie de técnicas de análisis encaminadas a aclarar, en la medida de lo posible, esta cuestión. Para tener elementos de comparación que representen ambas hipótesis seleccionamos dos grupos de muestras procedentes unas de horizontes Ah de suelo (sin cultivar) y otras de horizontes Ap (cultivados). Mediante la determinación y comparación de las características físicas y químicas de los tres grupos y de las características composicionales de la materia orgánica intentaremos ver a qué grupo se acercan más las muestras arqueológicas. Dado que la materia orgánica es el componente definitorio de los horizontes A se efectuará un examen más detallado de las características composicionales de la misma. También se estudiarán los fitolitos que son rasgos que se conservan bien y que dan información sobre la vegetación que soportó el suelo.

9.3.2. Características físicas:

Color, textura y estructura.

En primer lugar, comparamos los parámetros físicos, color, textura y estructura, de dos muestras de la unidad estratigráfica documentada en la excavación arqueológica (UE 30) con los de un grupo de muestras edafológicas procedentes de horizontes A desarrollados sobre la Mesa caliza (Ah) y otro grupo de muestras procedentes de horizontes A de suelos cultivados (Ap) en la falda de la Mesa. Las características de las muestras correspondientes a la unidad estratigráfica 30 se recogen en la siguiente Tabla:

Tabla 9.3.2.1: Características físicas de la muestra arqueológica.

Unidad Estratigráfica	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
UE 30.1	Gris oscuro (10YR 4/1)	Franco arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina
UE 30.2	Gris oscuro (10YR 4/1)	Franco arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina

En cuanto al horizonte Ah, se recogieron cuatro muestras pertenecientes al suelo actual que recubre la mesa de Ronda la Vieja en áreas donde el suelo se ha desarrollado a partir de la roca y no se detecta intervención humana en el sedimento. Las muestras S3-A y S4-A fueron recogidas en la zona que se extiende por encima del teatro romano y las muestras S5-A y S6-A, en torno a la zona donde se encuentra ubicada la cantera de piedra que fué utilizada por los habitantes de Acinipo para edificar la ciudad romana (ver Plano 6.3.1).

Tabla 9.3.2.2: Características físicas de las muestras edáficas.

Unidad Edafológica	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
S3-A	Pardo muy oscuro (10YR 2/2)	Arcillosa	granular muy fina y fina
S4-A	Pardo muy oscuro (10YR 2/2)	Arcillosa	granular muy fina y fina
S5-A	Pardo muy oscuro (10YR 2/2)	Arcillosa	granular fina /en bloques subangulares mediana
S6-A	Pardo muy oscuro (10YR 2/2)	Arcillosa	granular mediana y gruesa

También se muestrearon horizontes Ap de suelos cultivados ubicados en las inmediaciones de la Mesa de Ronda la Vieja (Plano 6.3.1). La muestra S9-Ap se recogió al SO, la S10-Ap al S, la S11-Ap al S también, pero justo bajo el espolón sobre el que aparecieron los restos arqueológicos más antiguos y la serie estratigráfica más amplia del yacimiento. La muestra S12-Ap se recogió al E de la Mesa. En la siguiente Tabla podemos ver las características de cada una de ellas:

Tabla 9.3.2.3: Características físicas de las muestras de suelos cultivados.

Unidad Edafológica	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
S9-Ap	Gris pardo claro (10YR 6/2)	Arcillosa	bloques subangulares fina, mediana y gruesa/ granular fina
S10-Ap	Gris claro (10YR 6/1)	Arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina
S11-Ap	Gris oscuro (10YR 4/1)	Arcillosa	bloques subangulares fina, mediana y gruesa/ granular fina
S12-Ap	Gris (10YR 5/1)	Arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina

Si comparamos las dos muestras de la UE 30 con los horizontes A cultivados (Ap) y sin cultivar (Ah), observamos que, en principio, la estructura de la UE (en bloques subangulares y granular) es similar a la que presentan los horizontes cultivados. También existe un mayor parecido en el color, más claro que el de los Ah.

Teóricamente, un horizonte cultivado debe presentar una morfología determinada. La estructura típica en un horizonte A “natural” es migajosa o granular debido a la perturbación motivada por la fauna y las raíces. En los horizontes B lo que predominan son las estructuras masivas, en bloques o primáticas. En un suelo cultivado, suele haber terrones densos, lo que implica que la tierra se ha manipulado y compactado; además, las labores a veces tienden a mezclar estructuras superficiales con las del subsuelo; en consecuencia, la estructura tendería a ser una mezcla de ambas, por ejemplo, granular y en bloques, como podría ser el caso de terrones mezclados con un material fino.

Densidad aparente.

Pero, ¿que ocurre cuando una estructura de suelo de cultivo es enterrada y, en consecuencia, compactada durante tiempo?. Con la compactación disminuye el volumen del sedimento a causa de la presión de carga que aparece como consecuencia del enterramiento. Esta compactación generalmente se expresa por la disminución de la porosidad (Corrales et al. 1977: 235); la estructura migajosa podría llegar a desaparecer a medida que el suelo se va apelmazando.

Por otra parte, las labores del suelo y el pisoteo del ganado producen un amasado con pérdida local de la estructura que, experimentalmente, podría ser reproducida en el laboratorio mediante el amasado de la tierra perteneciente a un horizonte A sin cultivar. Con el amasado se produciría una destrucción de la estructura y un aumento de la densidad aparente. Pensando en todo esto hemos considerado la densidad como un parámetro físico más, a tener en cuenta en este estudio, por lo que ha sido determinada en los horizontes de cultivo (Ap), en los horizontes sin cultivar (Ah), en la UE arqueológica y en unas muestras experimentales que son las muestras de suelo sin cultivar (Ah), amasadas para destruir su estructura.

Tabla 9.3.2.4: Suelo cultivado.

MUESTRA	DENSIDAD APARENTE S/cc
S9-Ap	1, 80
S10-Ap	1, 84
S11-Ap	1, 72
S12-Ap	1, 77

Tabla 9.3.2.5: Suelo sin cultivar.

MUESTRA	DENSIDAD APARENTE S/cc
S3-Ah	1, 43
S4-Ah	1, 47
S5-Ah	1, 36
S6-Ah	1, 43

Tabla 9.3.2.6: Muestra arqueológica.

MUESTRA	DENSIDAD APARENTE S/cc
UE-30.1	1, 76
	1, 74
UE-30.2	1, 72
	1, 73

Tabla 9.3.2.7: Experimento.

MUESTRA EXPERIMENTAL	DENSIDAD APARENTE S/cc
1	1, 46
2	1, 50
3	1, 49
4	1, 52

Como puede apreciarse en las Tablas de resultados, la densidad aparente es mayor en las muestras de suelo cultivado (Tabla 9.3.2.4), mientras que en las muestras correspondientes a horizontes de suelo sin cultivar es menor (Tabla 9.3.2.5). La UE 30 presenta una densidad aparente alta, cercana a la de los suelos cultivados (Tabla 9.3.2.6). En cuanto a las muestras experimentales, no llegan a alcanzar los valores de las muestras cultivadas, posiblemente debido a su alto contenido en materia orgánica (Tabla 9.3.2.7). Ello implicaría que, en caso de que el horizonte arqueológico enterrado fuese un horizonte A de suelo sin cultivar, los efectos del enterramiento no harían que su densidad aparente cambiase y pudiera confundirse con la de un horizonte cultivado. En consecuencia, debemos pensar que la densidad aparente de los horizontes arqueológicos está más cercana a la de un horizonte de suelo cultivado que a la de un horizonte de suelo sin cultivar.

Vemos, pues, que en relación a los parámetros físicos (color, estructura y densidad aparente) la muestra arqueológica está más cerca de parecerse a un horizonte de suelo que ha sido cultivado.

9.3.3. Características químicas:

Contenido en fósforo.

El fósforo es un elemento utilizado comúnmente en la investigaciones arqueológicas para la identificación de horizontes influidos por la actividad humana. La UE 30 da valores altísimos en relación a los que presentan horizontes de suelo "naturales" o no antropizados (Ver Tabla 7.2.3). Un contenido en fósforo alto indica una intensa antropización. Teóricamente un suelo de cultivo debería tener una cantidad de fósforo más alta que un horizonte de abandono; por tanto tenemos un criterio más para considerar este horizonte como de cultivo, más que de abandono.

Contenido en carbonato cálcico.

Otra característica de la UE 30 es la clara decarbonatación que presenta. Su contenido en carbonato calcico es del 18 % mientras que en los estratos subyacentes está comprendido entre el 25 y el 30 %. Esto podría indicar que este horizonte ha permanecido expuesto en superficie durante cierto tiempo y, como consecuencia de ello, los fenómenos de lixiviación han trasladado los carbonatos hacia las capas más

profundas. La aparición de líneas de pequeñas piedras en la parte alta de este estrato indican también la exposición a los fenómenos de erosión superficial.

9.3.4. Características composicionales de la materia orgánica:

Fraccionamiento de la materia orgánica

Además de las determinaciones físicas descritas más arriba, se llevó a cabo un fraccionamiento de la materia orgánica por el método de Kononova-Belchikova. En él se determinan por vía química las siguientes fracciones: Carbono Orgánico Total, Carbono total extraíble, Ácidos Húmicos, Ácidos Fúlvicos y Huminas, que informan de características cualitativas y procesos que han dado lugar a las sustancias orgánicas. El objetivo principal es comprobar si esta variable puede resultar de interés para detectar la actividad agrícola en sedimentos arqueológicos.

Seguimos manteniendo tres grupos de muestras: horizonte A de suelo sin cultivar (Ah), horizonte de suelo cultivado (Ap) y horizonte de suelo enterrado que corresponde a dos muestras de la UE 30.

Tabla 9.3.4.1: Fraccionamiento de Materia orgánica de los suelos sin cultivar (Ah); suelos cultivados (Ap) y muestras arqueológicas (UE 30); CT: carbono total; CTE: carbono total extraíble; AH.: ácidos húmico; A.Fulv.: ácidos fúlvicos; Hum.: huminas.

muestra	% respecto a muest.tot.seca(105°C)					% respecto al C total		
	CT	CTE	AH	A.Fulv	Hum.	AH	A.Fulv	Hum.
S3-Ah	5, 6	1, 9	0, 8	1, 1	3, 7	14, 3	19, 6	66, 0
S4-Ah	6, 2	2, 5	0, 7	1, 8	3, 7	12, 0	28, 8	59, 6
S5-Ah	5, 8	2, 3	0, 9	1, 4	3, 5	16, 0	24, 1	59, 8
S6-Ah	4, 4	1, 8	0, 7	1, 1	2, 7	16, 7	23, 0	60, 0
S9-Ap	1, 6	0, 4	0, 1	0, 3	1, 2	5, 8	17, 4	76, 8
S10-Ap	2, 6	0, 9	0, 3	0, 6	1, 7	10, 6	23, 6	65, 8
S11-Ap	1, 8	0, 5	0, 2	0, 3	1, 3	9, 6	17, 0	73, 3
S12-Ap	2, 2	0, 6	0, 1	0, 5	1, 6	5, 0	23, 8	71, 3
UE-30.1	1, 4	0, 8	0, 6	0, 2	0, 7	43, 6	8, 4	46, 5
UE-30.2	1, 6	1, 0	0, 6	0, 4	0, 6	36, 0	27, 6	36, 5

Como puede verse en la Tabla 9.3.4.1, los resultados indican la existencia de importantes diferencias entre los grupos considerados. Los contenidos de carbono total más elevados corresponden, lógicamente, a las muestras de horizontes superficiales con vegetación (Ah), donde se mantiene un aporte continuo de restos orgánicos. Los contenidos disminuyen en los horizontes cultivados, al suprimirse el aporte de restos vegetales (con excepciones) y donde los procesos de mineralización se encuentran potenciados por las labores de cultivo a que están sometidos. Por último, los valores más bajos corresponden al suelo enterrado (UE 30), al encontrarse a cierta profundidad de la superficie y no contar con aportes orgánicos por un periodo de tiempo prolongado durante el cual se mantienen los procesos de mineralización y estabilización de la materia orgánica.

Por otro lado, si comparamos los suelos cultivados con los no cultivados, vemos que los segundos presentan un contenido menor en carbono extraíble, los ácidos húmicos representan un porcentaje menor del carbono total, mientras que son relativamente más ricos en huminas. El suelo arqueológico, se parece, en general, en sus características a los suelos cultivados; sin embargo, presenta ciertas peculiaridades tales como una mayor proporción de ácidos húmicos y una proporción menor de huminas respecto al carbono total. Esto podría achacarse a las transformaciones de la materia orgánica post-enterramiento. En principio, la interpretación es difícil, ya que en el esquema operativo de fraccionamiento Kononova-Belchicova la fracción humina recoge tanto a la materia orgánica extremadamente evolucionada y polimerizada, como a la que está muy poco evolucionada (restos vegetales apenas sin transformar). Podría pensarse que a lo largo del tiempo de enterramiento se van produciendo ácidos húmicos a expensas de los restos sin transformar.

En resumen, los análisis han puesto de manifiesto que, salvo el contenido de ácidos fúlvicos, las diferencias entre los grupos son significativas. El contenido de ácidos húmicos y huminas permite diferenciar el suelo arqueológico tanto de las muestras de suelos cultivados como de los no cultivados; ello indica claramente la existencia de diferencias del componente orgánico en los suelos arqueológicos frente a los sistemas naturales, cultivados o no. Para valorar la potencialidad de esta técnica en su aplicación a estudios arqueológicos sería necesario un estudio más amplio que

Estudios Específicos

incidiera sobre la transformación que sufre la materia orgánica del suelo tras el enterramiento.

Estudio al microscopio de la UE 30.

Cuando se examina la muestra UE 30 al microscopio, se ven particulitas de color muy oscuro y fragmentos negros mas grandes, con una ligera tendencia a las estriaciones que recuerda algo a las fibras vegetales, si bien todo el material está muy deshidratado o alterado. No se aprecian estructuras predominantes de tejidos vegetales en las partículas de baja densidad, presumiblemente con mayor contenido en materia orgánica. Algunos granos negros llegan a tener hasta 1 mm. Posiblemente sean de la misma naturaleza que los granos de muy pequeño tamaño y que se trate de partículas de carbón vegetal.

Estas partículas negras cuando se dispersan en NaOH 0.5 M tienden a rodearse de un halo de color marrón (ácidos húmicos), lo que apoya la hipótesis de que se trata de restos carbonosos o carbón vegetal. Si las partículas negras macroscópicas y amorfas se incineran en un horno a 550 °C en un crisol se convierten en pequeñas escorias de color claro con aspecto silíceo semejantes a las cenizas de paja, lo que sugiere la ausencia de óxidos de metales de transición que suelen acompañar a las cenizas de los carbones fósiles.

Estudio con microscopio electrónico de barrido (SEM).

Se estudiaron por medio de SEM y EDX (espectroscopía de energía dispersiva, con equipo Oxford, modelo LinK ISIS provisto de detectores de electrones secundarios y retrodispersados) las siguientes partes o fracciones obtenidas de la muestra UE 30:

- un agregado de la muestra completa impregnada en LR White bajo parafina y pulida.
- una muestra extendida de fracción ligera (flotante en bromoformo-etanol densidad 2)
- otra de la humina separada por partición en la interfase con la metil isobutilcetona (humina MIBK) (Rice J. and MacCarthy P., 1989).

La Fig. 9.3.4.1 es una imagen de SEM de la sección pulida de la muestra total. El análisis de elementos por EDX de la muestra total (Fig. 9.3.4.2) pone en evidencia un predominio de Si, Al y O, como corresponde a un material silicatado. Hay cantidades menores de Ca y C. La Fig. 9.2.4.3 muestra el EDX de una partícula con alta concentración de carbono.

El mapa de distribución de elementos (Fig. 9.3.4.4), obtenido de la superficie pulida de la muestra total embutida en resina, identifica a la partícula grande de color claro de la esquina superior como cuarzo, dada su riqueza en Si y O. Sin embargo, las zonas ricas en carbono que aparecen en dicho mapa son resultado del modo de preparación, ya que la imagen de SEM (Fig 9.3.4.1) evidencia casi con toda seguridad que corresponden a poros (pedotubulos) rellenos de resina.

La Fig. 9.3.4.5 muestra la imagen SEM de una partícula carbonosa de la fracción ligera en la que se aprecia un aspecto escoriforme y no se observan estructuras vegetales. Sin embargo, no parece ser carbón mineral ya que éste presentaría tendencia a una fractura más prismática o concoide. El análisis de EDX (Fig. 9.3.4.6) y el mapa de elementos (Fig. 9.3.4.7) confirman la naturaleza carbonosa de la partícula.

La Fig. 9.3.4.8 corresponde a una partícula carbonosa de la fracción humina MBIK. A diferencia de las de la fracción ligera, presenta un aspecto masivo. Estas partículas abundan mucho en la fracción humina MBIK. El mapa de distribución de elementos obtenido (Fig 9.3.4.9) muestra una mayor concentración de carbono en la partícula. El resto de los elementos se distribuyen homogéneamente como corresponde a un material arcilloso coloidal.



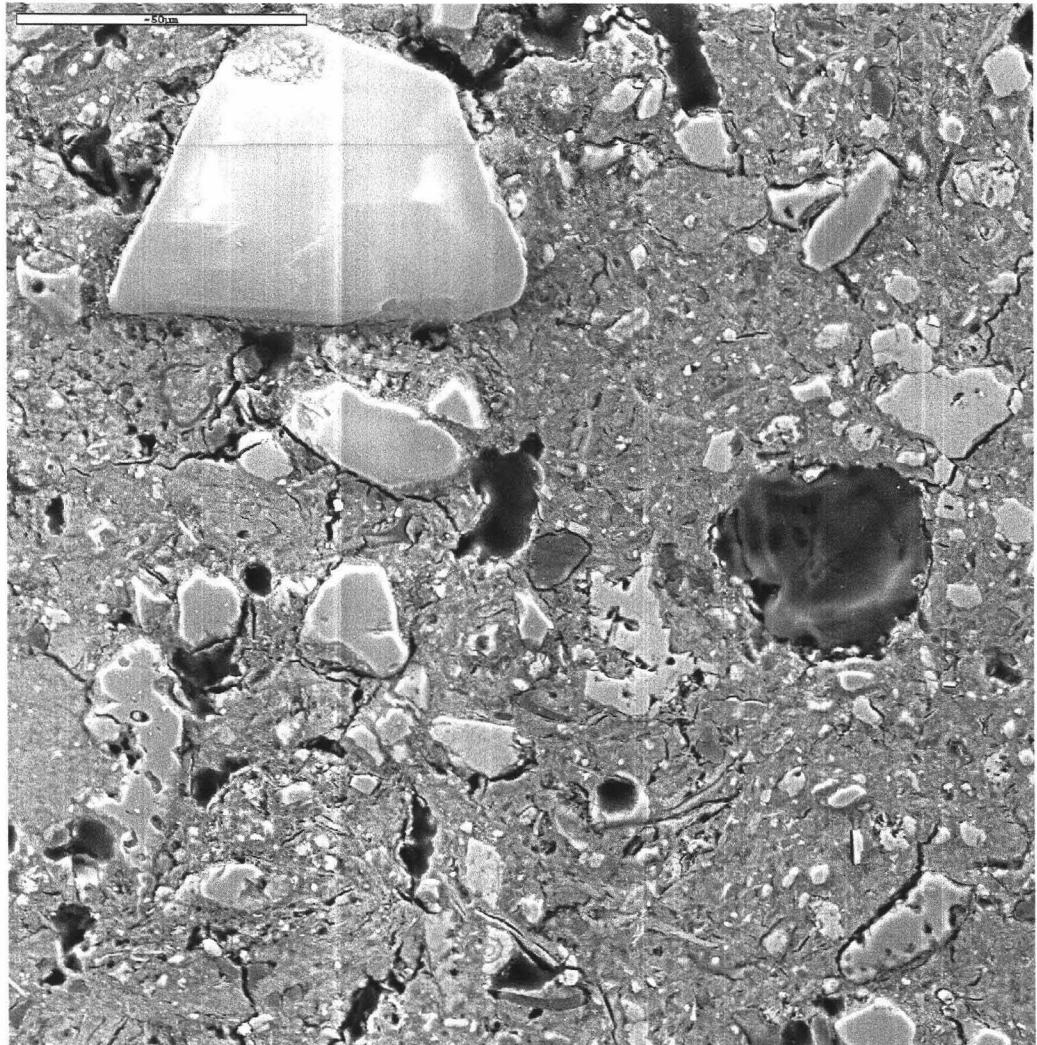


Fig. 9.3.4.1: Imagen SEM de la superficie pulida de la muestra total (UE 30)

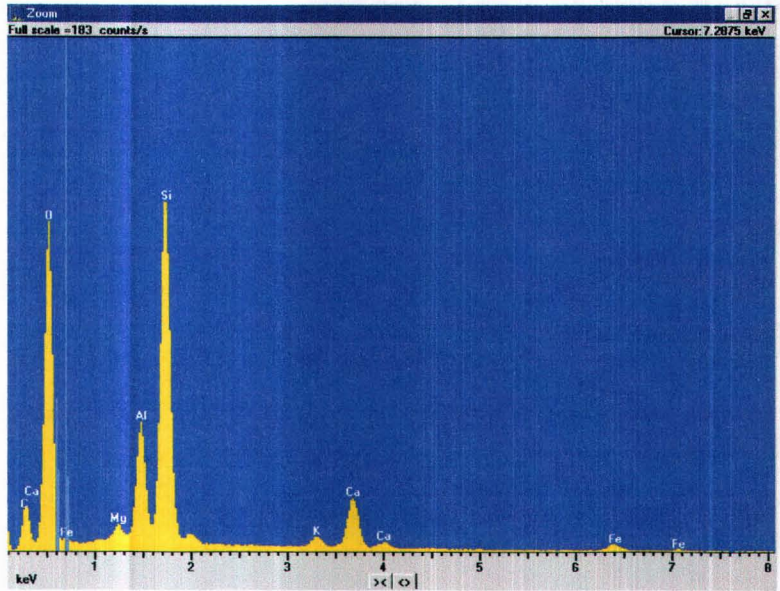


Fig. 9.3.4.2: Espectro EDX de la superficie pulida de la muestra total

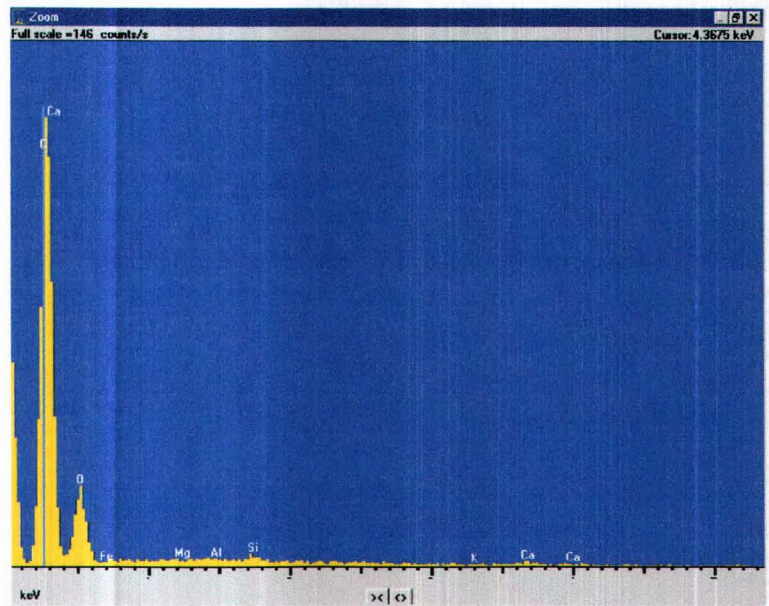
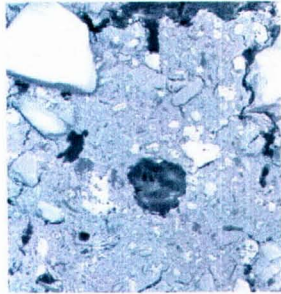
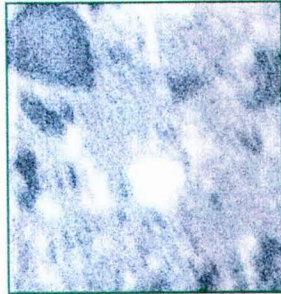


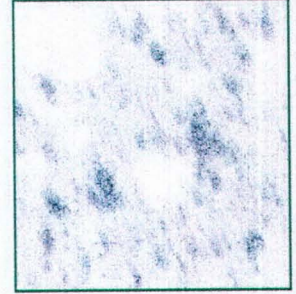
Fig. 9.3.4.3: Espectro EDX de la sección pulida de una partícula carbonosa



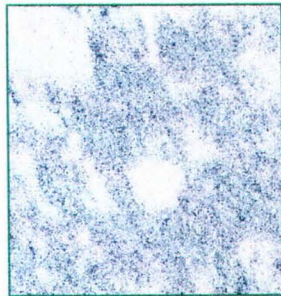
Superfície pulvda
sedimento total



Si



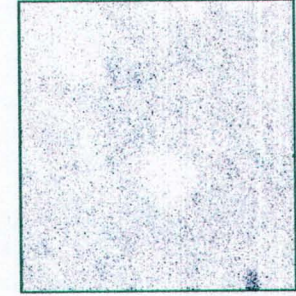
Ca



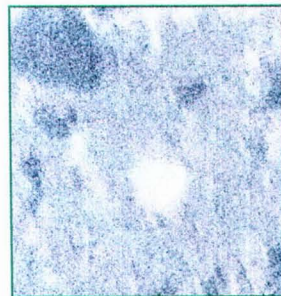
Al



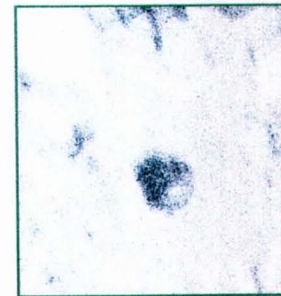
Fe



K



O



C

Fig. 9.3.4.4

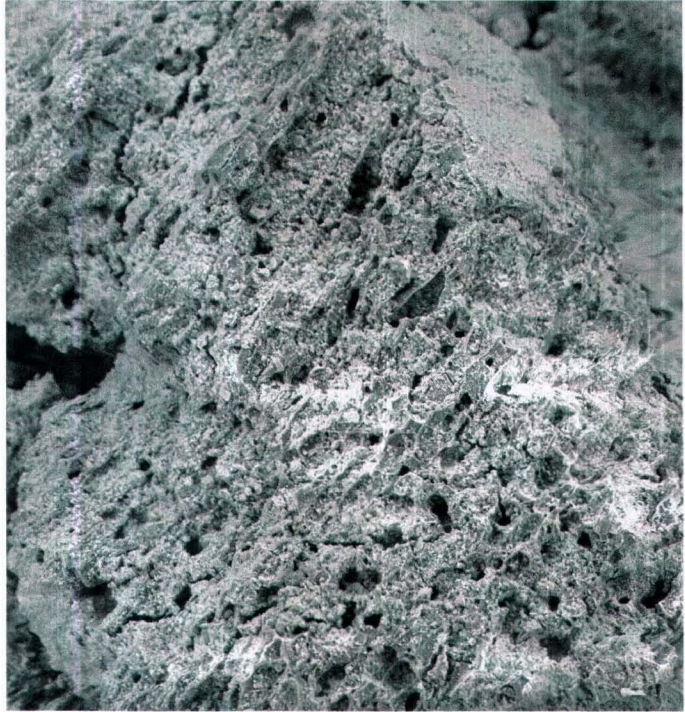


Fig. 9.3.4.5: Imagen SEM de una partícula carbonosa de la fracción ligera

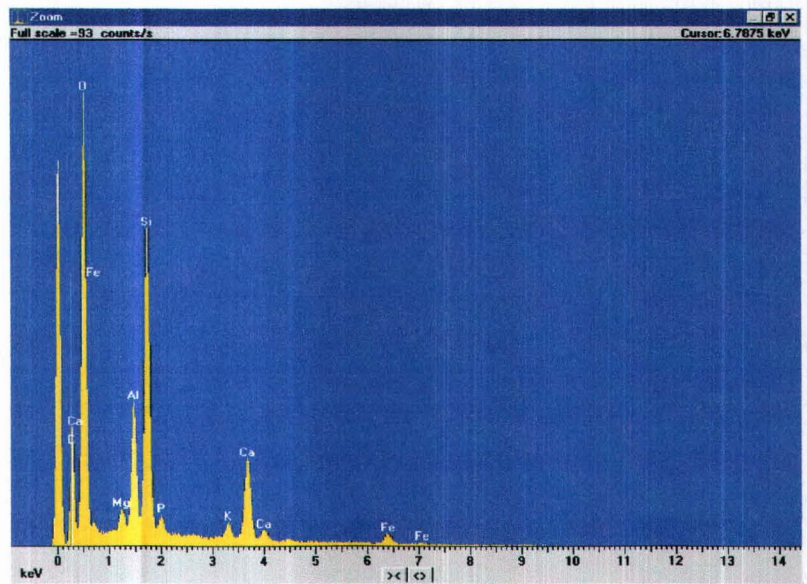
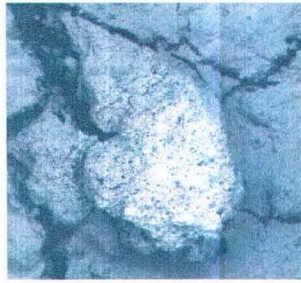
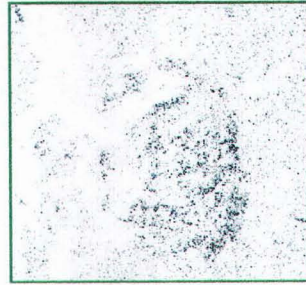


Fig. 9.3.4.6: Espectro EDX de una partícula carbonosa de la fracción ligera



Fracción ligera ($p < 1.6$)



C

Fig. 9.3.4.7: Mapa de distribución de elementos de una partícula carbonosa en la fracción ligera

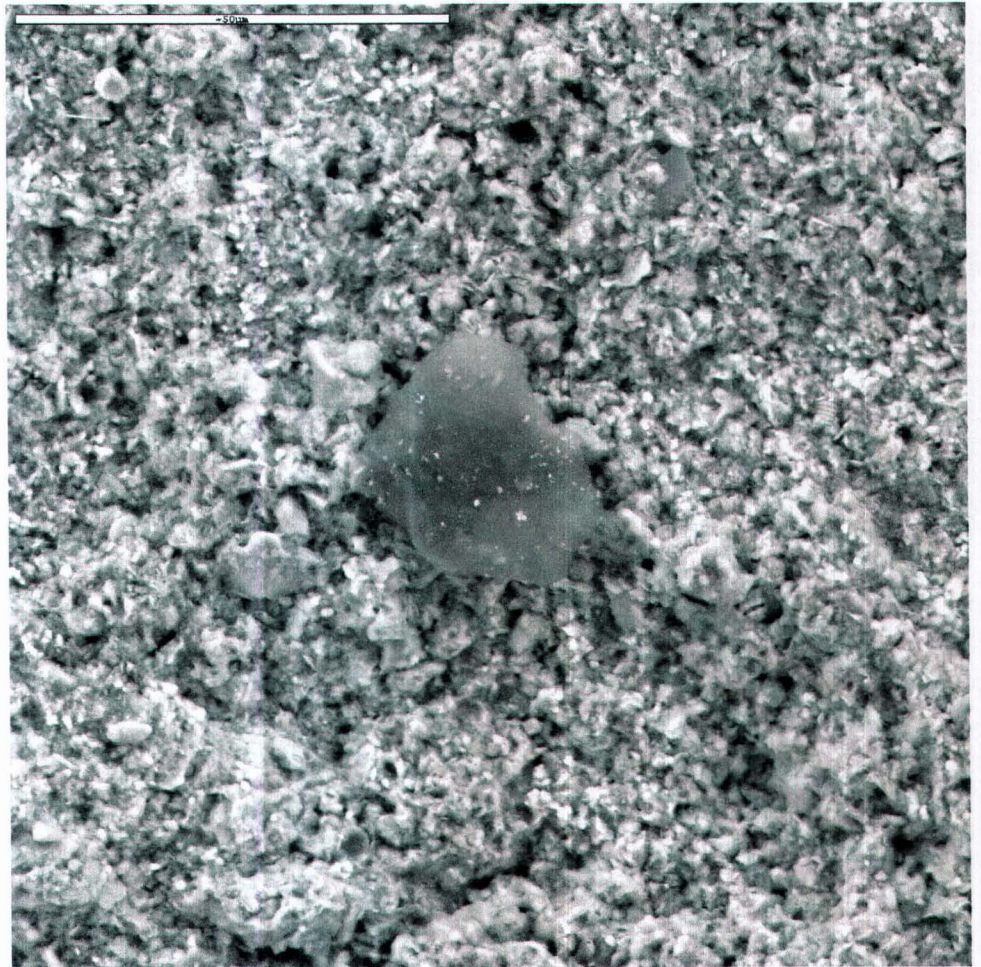
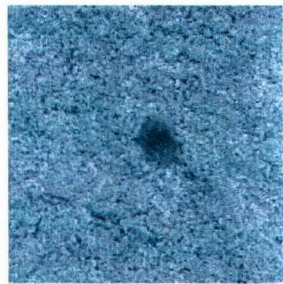


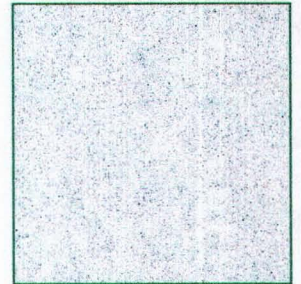
Fig. 9.3.4.8: Imagen SEM de una partícula carbonosa de la fracción MIBK-humina



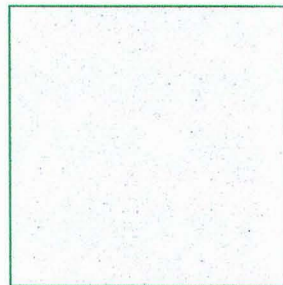
Fraccion MIBK-humina



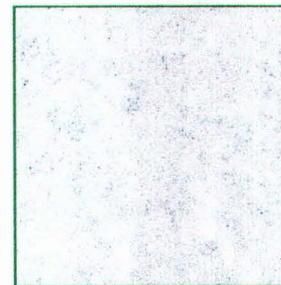
Ca



Al



Fe



Na



C

Fig. 9.3.4.9: Mapa de distribución de elementos en la fracción MIBK-humina

Espectro infrarrojo (IR) del ácido húmico de la UE 30.

Para obtener información sobre la naturaleza de los ácidos húmicos contenidos en la muestra UE 30, éstos se extrajeron con pirofosfato/NaOH, se precipitaron con HCl hasta pH = 1, se dializaron varios días en tubo de celofán frente a agua destilada y se obtuvo el espectro IR (Fig 9.3.4.10)

La banda ancha sobre 3420 cm^{-1} no es especialmente diagnóstica y corresponde a los puentes de hidrógeno de todo tipo de estructuras oxigenadas. La banda con un máximo a 2920 cm^{-1} corresponde a grupos alquílicos y es bastante pequeña. La muestra tiene muy poco oxígeno en grupos funcionales. La banda producida por tensión C=O de grupos carboxilo (1720 cm^{-1}) es apenas un hombro, y no se ven ni trazas de una banda ancha sobre 2550 cm^{-1} , que correspondería a los ácidos carboxílicos. En la región diagnóstica del espectro, resalta una banda predominante con máximo a 1600 cm^{-1} , a la que contribuyen muchas estructuras, pero que cuando es tan elevada sólo puede ser debido a alta aromaticidad, que sería compatible con la presencia de quinonas y semiquinonas, como correspondería a materiales de color muy oscuro, con un alto contenido en radicales libres estables. Recuérdese que, en contrapartida, las bandas que corresponden a los grupos alquílicos, con máximo sobre 2920 cm^{-1} , son muy pequeñas. La relación aromático/alifático presenta un valor considerablemente elevado con respecto a las intensidades que suele presentar esta banda en los ácidos húmicos de la mayor parte de los suelos.

Los grupos oxigenados son de baja polaridad, y la otra banda que se encuentra bien definida (sobre 1400 cm^{-1}) puede asignarse a la deformación O-H y a la tensión C-OH de grupos fenólicos. Lo mismo ocurre sobre 1240 cm^{-1} que, aunque con baja intensidad, puede asignarse a tensiones en grupos carboxilo.

En general, los espectros de las fracciones orgánicas de los suelos presentan muy baja resolución, ya que se encuentran constituidos por bandas muy anchas y solapadas, lo que es típico, por otra parte, de las sustancias húmicas. Esto indica desorganización estructural y escaso número de unidades repetitivas. Por ello, para aumentar la resolución del espectro se ha procedido a la aplicación de un tratamiento digital que permita reconocer como tales los picos que aparecen a modo de hombros o

Estudios Específicos

inflexiones. El procedimiento empleado consiste en sustraer del espectro original un múltiplo positivo de la segunda derivada; para reducir el ruido espectral introducido por este tratamiento se aplica un procesado de suavizado o “smoothing” (sustituir cada punto del espectro por su valor promedio del punto junto con los puntos vecinos).

En la Fig. 9.3.4.11 se muestra el espectro mejorado con un factor multiplicativo de 70 y un suavizado de 9 y se ve el efecto de esta ganancia de resolución, con posibilidad de discernir mas bandas. En este espectro de resolución aumentada se ve algo mejor la banda producida por los grupos carboxilo a 1720 cm^{-1} y se intuye otra, cerca de 1660 cm^{-1} , que puede corresponder a amidas. Aún así, no se ve bien la otra banda de nitrógeno amidas o proteína que debiera de salir a 1540 cm^{-1} , y que estaría solapada con la banda de gran intensidad producida por las estructuras aromáticas (1510 cm^{-1}).

Aplicando otros procedimientos derivatográficos para el tratamiento del espectro, en la Fig. 9.2.4.12 aparece superpuesto el espectro con su cuarta derivada que tiene mayor poder de resolución, al salir mas agudos los picos. A pesar de esto no se detectan picos que sugieran un patrón de lignina (tripleto a 1510, 1460 y 1420) lo que hace pensar que este constituyente de los vegetales, si estuvo presente alguna vez, ahora está totalmente desorganizado. Sí se aprecian, en cambio, el conjunto de las bandas de grupos alifáticos (2920 cm^{-1}) y el resto de las bandas mayoritarias de estructuras aromáticas y fenólicos.

Comparamos a continuación la gráfica de ácidos húmicos de la UE 30 con otras gráficas de ácidos húmicos extraídos de suelos forestales o bajo matorral (Fig. 9.3.4.13). Se aprecian las diferencias indicadas arriba: la muestra UE 30 es mucho más pobre en estructuras alifáticas y más rica en grupos aromáticos y fenólicos.

La siguiente gráfica (Fig. 9.2.4.14) incluye una comparación entre el ácido húmico de la UE 30 y el extraído de un suelo bajo pinar. En este último se aprecia una mayor riqueza en estructuras alifáticas, una proporción comparativamente mayor de grupos carboxilo así como bandas mas o menos definidas que, incluso sin aumento de resolución, indican la presencia de lignina. Cuando se compara el espectro de la

muestra UE 30 con el del ácido húmico de un suelo bajo bosque de pinar incendiado (Fig. 9.3.4.15) vemos que se amortiguan las diferencias expresadas arriba. El fuego produce una pérdida de las estructuras alifáticas (2920 cm^{-1}), cierta descarboxilación (1720 cm^{-1}) y la simplificación del espectro con suavizado del sistema de bandas características de la lignina. Todo lo dicho abunda en que parte de las características del espectro de la UE 30 no parecen exclusivamente debidas a transformaciones biológicas sino que pueden haber requerido de procesos adicionales, tales como el efecto de incendios o calentamientos.

En la Figura 9.3.4.16 vemos que también hay algunas semejanzas entre un ácido húmico de suelo de cultivo (cereal) y el de la UE 30, aunque el primero presenta una mayor intensidad en las bandas producidas por polisacáridos y/o grupos metoxilo (cerca de 1000 cm^{-1}). Además, no se sabe si en este suelo se procedía a la quema de rastrojos.

En resumen, el espectro de los ácidos húmicos de la UE 30 difiere del de los suelos actuales (biológicamente activos) en que la razón aromáticos/alifáticos es muy alta y no se advierten restos de lignina; todo sugiere un carácter isohúmico (suelos de pradera semejantes al chernozem). La pérdida de lignina podría atribuirse a la transformación microbiana post-enterramiento, pero esto no parece probable ya que la muestra sería mas rica en grupos funcionales oxigenados (grupos carboxilo) y estructuras alifáticas.

Autores como Yaalon (1971) que han trabajado sobre las transformaciones postdeposicionales que sufren los suelos enterrados, indica que factores como la materia orgánica responden rápidamente a los cambios en las condiciones ambientales y son muy susceptibles de sufrir modificaciones después del enterramiento. Otros autores como Gardiner y Walsh (1966) han demostrado que un suelo neolítico enterrado contenía la cuarta parte del Carbono orgánico que su equivalente actual. Sin embargo, según Fenwick (1985), la modificación de las propiedades del suelo puede ser mas importante tan sólo si el espesor de los sedimentos que lo entierran es insuficiente para aislar el suelo de los efectos de los procesos modernos. En el caso

Estudios Específicos

que nos ocupa el espesor de la capa de sedimentos que entierra a la UE 30 y a la vez la protegen, ha podido frenar los cambios post-enterramiento.

A la vista de los ejemplos estudiados, es más lógico pensar que la simplificación del espectro IR y la pérdida de las bandas propias de la lignina pueden deberse a efectos de incendio o calentamiento en algunas fases de formación de la materia orgánica, teniendo en cuenta que el humus afectado por el fuego presenta muy elevada resistencia a la degradación microbiana, en relación con el formado exclusivamente por transformaciones biológicas.

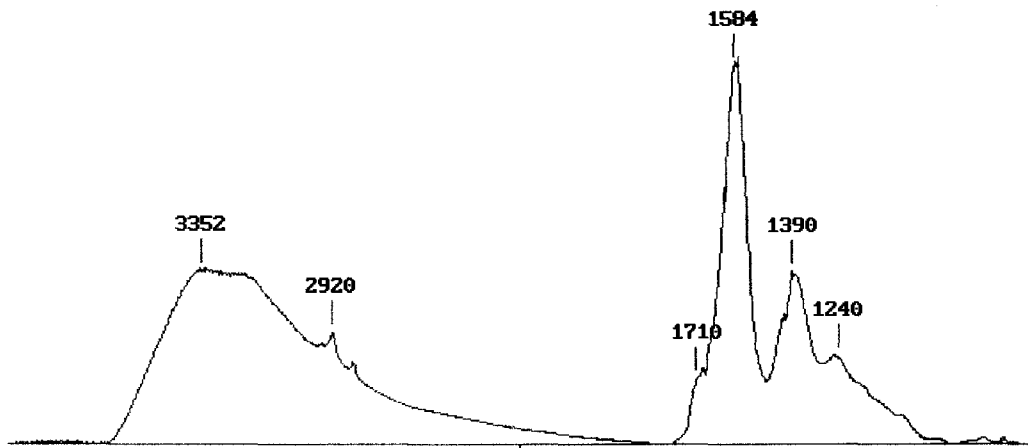


Fig. 9.3.4.10: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30.

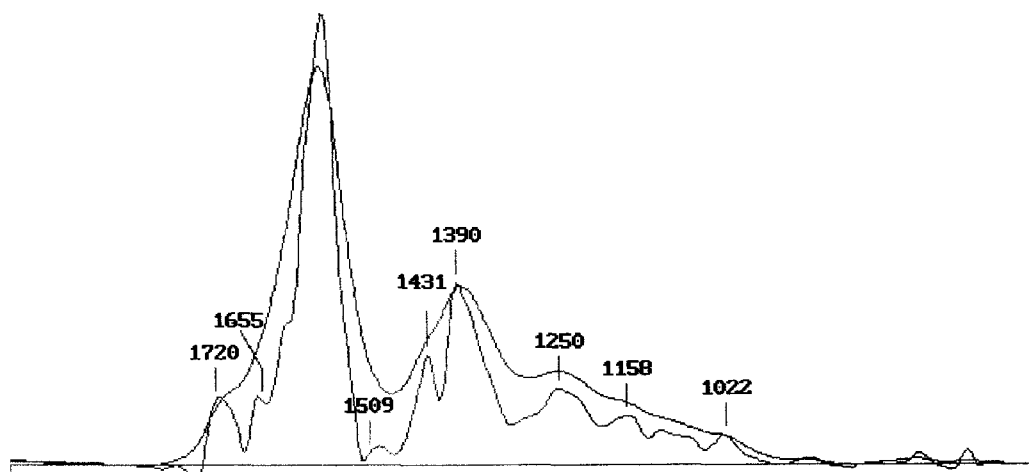


Fig. 9.3.4.11: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 con resolución mejorada.



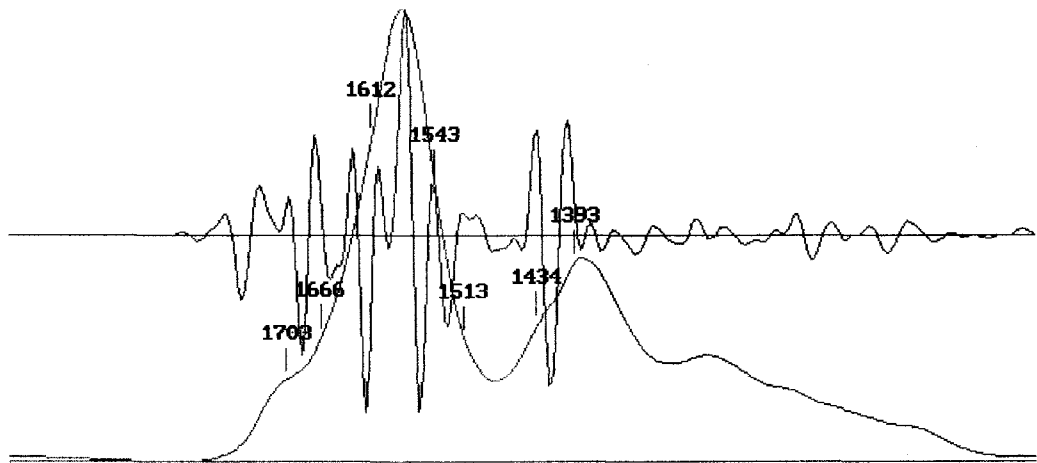


Fig. 9.3.4.12: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 y su cuarta derivada.

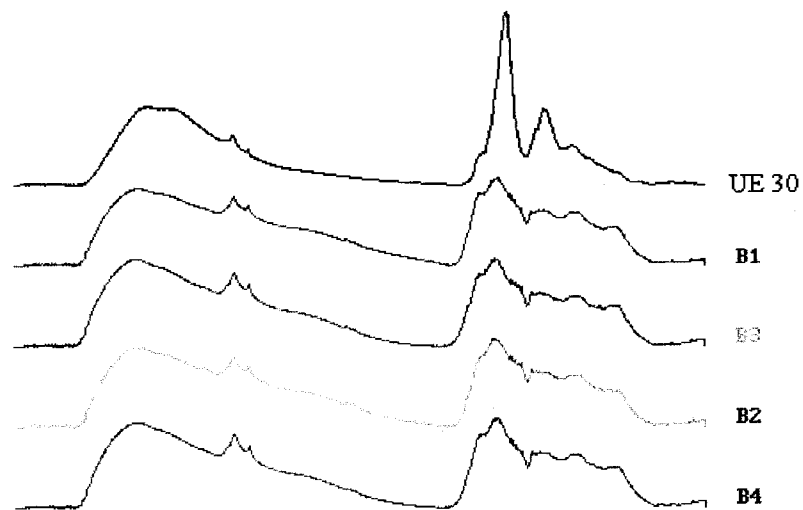


Fig. 9.3.4.13: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 y de suelos bajo encinar o matorral (B1, B2, B3 y B4).



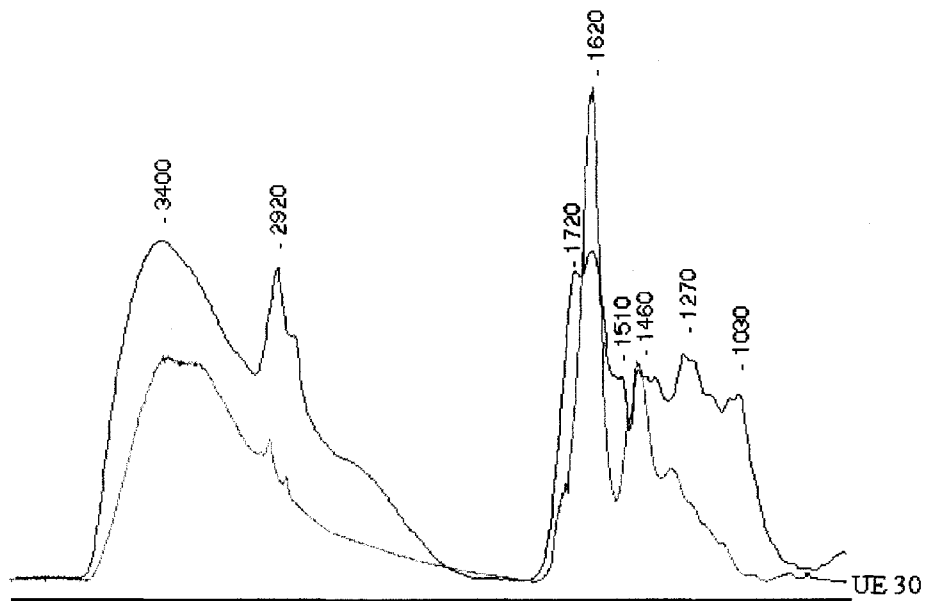


Fig. 9.3.4.14: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 y de un suelo bajo pinar.

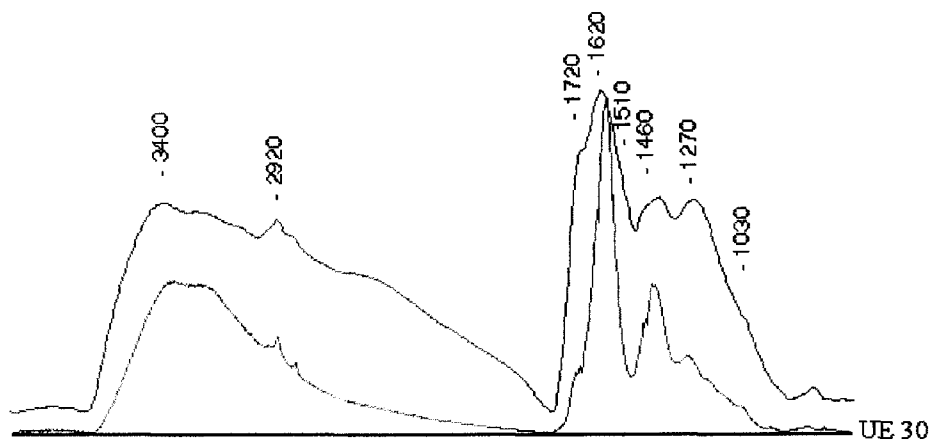


Fig. 9.3.4.15: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 y de un suelo bajo pinar incendiado.



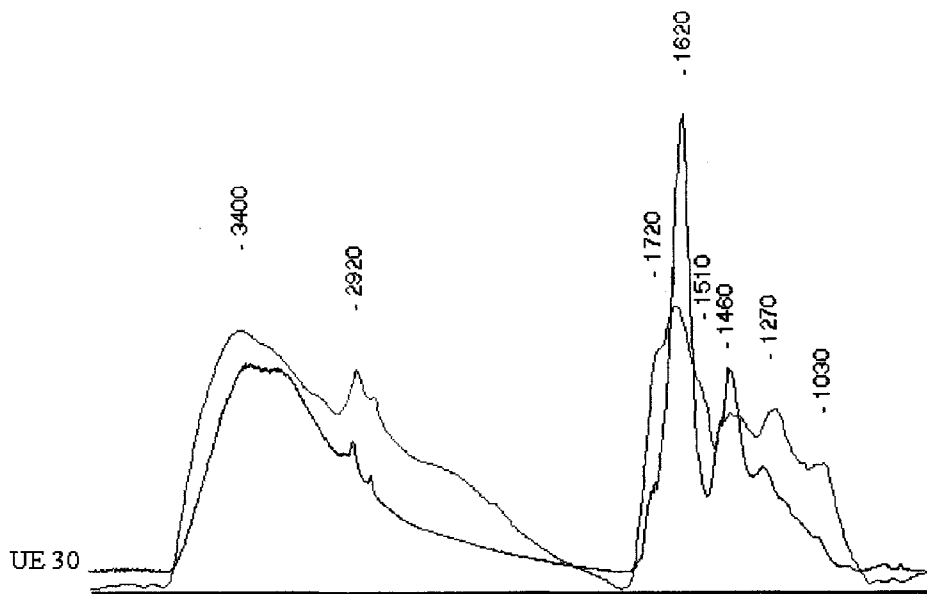


Fig. 9.3.4.16: Espectro Infrarrojo del ácido húmico de la UE 30 y de un suelo de cultivo de cereal.



9.3.5. Estudio de bioindicadores de origen vegetal.

En el análisis microscópico de la muestra de suelo detectamos la presencia de bioindicadores microscópicos, constituidos por material de origen biológico y naturaleza mineral, concretamente esqueletos silíceos (Fig. 9.3.18) que se estudian dentro de lo que se conoce como fitolitos; también detectamos en las exploraciones microscópicas hidratos de carbono en forma de gránulos de almidón.

Sílicofitolitos.

Los fitolitos -para la explicación ulterior seguimos a J. Juan Tresserras (1996)- son biominerales que constituyen depósitos inorgánicos frecuentes en las plantas donde se acumula el exceso de sales de calcio y anhídridos silíceos. El término fitolito agrupa a todas las formas de biominerales de origen vegetal, y entre ellos a los biominerales silíceos que se conocen con el nombre de sílicofitolitos. La alteración de los silicatos primarios o disolución de los cuarzos de la roca madre produce hidróxido de silicio, presente en la solución del suelo. Bajo la forma de ácido monosilícico es captado por las raíces de la planta, junto con otras sales minerales disueltas, y posteriormente, transportado por la savia bruta hacia las hojas. La sílice soluble se polimeriza en los tejidos vegetales bajo el estado de gel, pasando posteriormente al de ópalo que constituye los sílicofitolitos. La distribución de la sílice varía de un órgano a otro. En el caso de las gramíneas se concentra especialmente en las células epidérmicas, potencialmente silíceas, dispuestas a lo largo de las nervaduras o áreas costales de las hojas, tallos e inflorescencias. En las gramíneas la mineralización de las células epidérmicas es el resultado de la incrustación de sílice en las paredes, así como la deposición de sílice opalina en el interior de células especializadas, los idioblastos.

El diagnóstico y la identificación taxonómica de fitolitos y gránulos de almidón se establecen a partir de sus características morfológicas. Según A. Pinilla (comunicación personal) la mayoría de los fitolitos de sílice identificados en la fracción 100-5 μ de la muestra UE 30 pueden incluirse, según la clasificación morfológica con proyección medioambiental hecha por Twiss, dentro de la subfamilia Festucoideae, entre ellas los cereales (avena, cebada, centeno y trigo).

Gránulos de almidón.

Los granos de almidón son el principal mecanismo de almacenamiento de nutrientes de las plantas, depositados especialmente en semillas y frutos, en el parénquima de los tejidos vasculares secundarios en tallos y raíces y en el parénquima de los órganos de almacenamiento especializados, tales como raíces, tubérculos, rizomas y bulbos.

Los granos de almidón muestran anisotropía óptica, el efecto más pronunciado es la observación en el microscopio óptico, con luz polarizada y nicoles cruzados, de una característica forma de cruz oscura en su interior. En la muestra UE 30 se observan gránulos de almidón que por sus características morfológicas corresponden a cereales tipo *Triticum* u *Hordeum* (Fig. 9.3.17).

Las condiciones físico-químicas del medio afectan a las condiciones de preservación de los restos vegetales, concretamente destaca en la muestra un alto grado de fragmentación de los sílicofitolitos debido, probablemente a la alta basicidad del suelo.

A modo de conclusión, podemos establecer que la cantidad de fitolitos que aparecen en la UE 30 es mucho mayor que la que aparece en varias UE de la secuencia arqueológica del asentamiento que se estudiaron a efectos de comparación. Puesto que la mayoría de estos bioindicadores estudiados corresponden a fitolitos de gramíneas (trigo y cebada) (Fig. 9.3.19), como sucede también en el caso de los gránulos de almidón identificados, descritos como de cereales, pensamos en la posibilidad de que el suelo pudo estar cultivado por especies ligadas a los hábitos alimenticios de las gentes que poblaron el asentamiento.

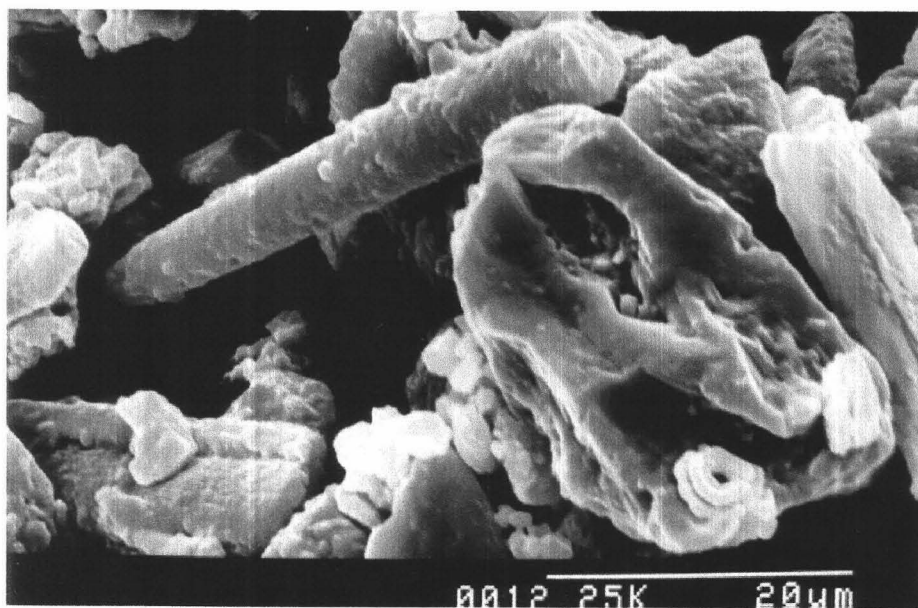


Fig. 9.3.5.17: Imagen SEM de gránulos de almidón

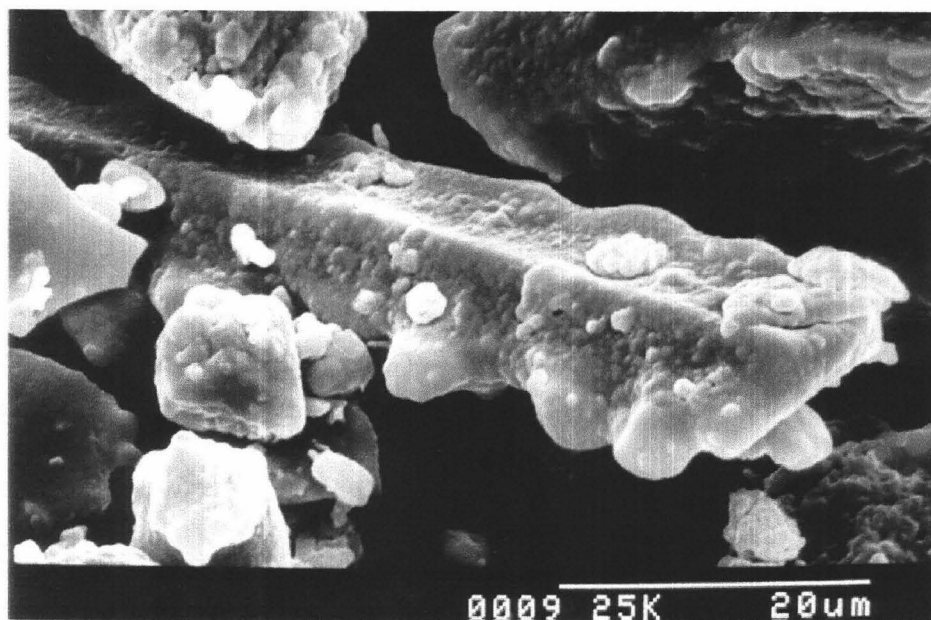


Fig. 9.3.5.18: Imagen SEM de un esqueleto de sílice

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that this is crucial for ensuring the integrity of the financial statements and for providing a clear audit trail. The text also mentions that proper record-keeping is essential for identifying and correcting errors in a timely manner.

2. The second part of the document focuses on the role of internal controls in preventing fraud and misstatements. It highlights that a strong internal control system is necessary to ensure that all transactions are properly authorized, recorded, and reviewed. The text also notes that internal controls should be designed to be effective and efficient, and should be regularly evaluated and updated as needed.



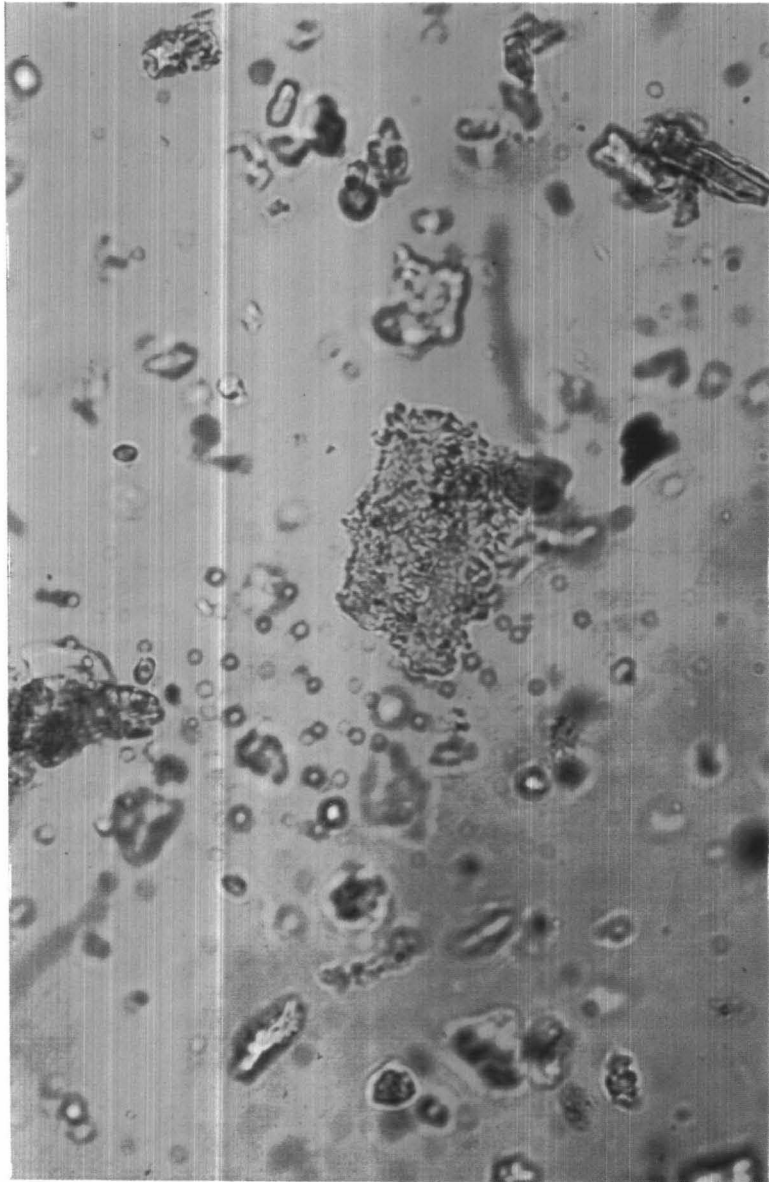


Fig. 9.3.5.19: Imagen de microscópico óptico de células múltiples de fitolitos alargados de gramíneas.



9.3.6. Conclusiones finales sobre el caracter de la UE 30

Haciendo uso de la convergencia de evidencias extraída de las diferentes técnicas de estudio utilizadas, puede proponerse que:

- 1- La estructura y el color de la muestra UE 30 se parece más a la de los suelos cultivados.
- 2- La densidad aparente es relativamente alta y se asemeja también a los suelos cultivados.
- 3- El fósforo alto indica un componente antrópico elevado, no se trataría por lo tanto de un horizonte de abandono.
- 4- La decarbonatación y los rasgos de erosión indican exposición en la superficie, ello implicaría que funcionó como horizonte superficial durante algún tiempo.
- 5- El contenido de carbono orgánico es semejante al de un suelo cultivado.
- 6- El estudio al microscopio de los carbones y el espectro IR indica un alto grado de transformación de la materia orgánica (con respecto a los constituyentes presentes en los restos vegetales), así como que el sedimento presenta, además de las características propias de transformaciones biológicas de los suelos activos, otras que solo pueden explicarse por procesos tales como el stress térmico.
- 7- El estudio de los fitolitos muestra que estos son muy abundantes y que hubo gramíneas.

La UE 30 puede considerarse como un suelo (erosión, decarbonatación), cultivado (riqueza en P, densidad aparente alta), con gramíneas (naturaleza de los fitolitos y almidones más abundantes) y sometido a quema reiterada (quema de rastrojos). Desde el punto de vista arqueológico podemos considerar que los habitantes de Ronda la Vieja, durante un período de tiempo que podríamos situar en torno a los siglos XI-IX a.C. practicaban, en esta zona del asentamiento, el cultivo de cereales con quema de rastrojos.



Distribución del P en áreas de actividad humana



9.4. El fósforo como indicador de áreas de actividad humana.

9.4.1 Planteamientos e hipótesis

El objetivo principal de este ensayo es la constatación, en una zona antropizada, del alcance de la alteración antrópica sobre una variable controlada (el fósforo) para elaborar un modelo explicativo que sirva como referente para la comprensión de las observaciones realizadas sobre esta misma variable en otros yacimientos arqueológicos.

Con el propósito de estudiar la distribución en los sedimentos de un elemento elegido en función de su estabilidad -el fósforo- hemos recogido muestras de tierra en ocupaciones humanas recientemente abandonadas, en las que la distribución funcional puede todavía discernirse claramente a través de las estructuras de delimitación de espacios. Con este estudio, se pretende comprender las pautas de distribución de este elemento presente en el sedimento en función del uso dado por los grupos humanos al terreno, con objeto de ser contrastadas y aplicadas después a los casos de yacimientos arqueológicos.

9.4.2 Estudio experimental

Muestreo

Las viviendas, situadas en una zona de bosque (alcornocales), están construidas en piedra, y constan de dos habitaciones (cocina y dormitorio), un horno, corrales para los animales y parcelas de cultivo.

El muestreo se realizó en varios de estos espacios en tres de las viviendas. En cada espacio se tomó una muestra compuesta de seis submuestras tomadas aleatoriamente.

Resultados y discusión

La determinación de P, nos dio los siguientes resultados:

Tabla 9.4.2.1: Fósforo ($\mu\text{g/g}$) en diferentes áreas de actividad

	Cocina	Dormitorio	Huertos	Hornos	Derrumbe	Suelo de bosque
	770	348	270	454	190	153
	405	267	309	508	160	148
	555	368	302	1861		
	450		220			
	740		326			
			312			
			347			
media	584	327	298	941	175	150
des. tip.	165,7	53,5	41,6	797,2	21,2	3,5

Como puede apreciarse en la Tabla 9.4.2.1, hay diferencias (significativas, a nivel del 5%) entre las medias. El test de mínima diferencia significativa nos indica que las diferencias se dan entre el grupo de cocinas y hornos y todos los demás grupos. La falta de significación se debe fundamentalmente a la escasez del número de réplicas que se pudieron estudiar. Esta, sin embargo, estuvo forzada por las dificultades prácticas del muestreo, ya que en muchos casos era muy difícil obtener suficiente tierra fina para componer una muestra, debido a la situación de ruina en la que encontraban las viviendas. No obstante, la observación de la tabla de datos nos da información muy aprovechable a título indicativo:

- En los espacios de habitación, parece evidente que las cocinas tienen niveles de P más altos que los dormitorios, lo que indicaría la incorporación al suelo de desperdicios orgánicos con mayor frecuencia.

Estudios específicos

- Si comparamos los huertos con los suelos de bosque circundante se aprecia un mayor contenido en P en los primeros, lo que sería achacable a las prácticas de abonado o estercolado.
- Los residuos de limpieza de hornos, por estar compuestos fundamentalmente por ceniza, acumularían una cantidad de P relativamente alta, ya que la combustión implica una mineralización completa de la materia vegetal, con el consiguiente enriquecimiento relativo de fósforo.
- Por último, los materiales provenientes del derrumbe de paredes, compuestos por restos de yesos y enlucidos tienen un contenido en fósforo bajo, del orden del de los suelos naturales bajo bosque.

Tabla 9.4.2.2 Análisis de la varianza

fuelle	g.l.	suma cuad.	cuad. medio	F	p
uso	5	1241617,424	268323,485	3,072	0,0393
residual	16	1397397,167	87337,323		

Tabla 9.4.2.1 Medias de los grupos

Test de Mínima Diferencia Significativa (Fisher, protegido).			
Nivel de significación: 0,05			
Uso	n. de datos	media P (µg/g)	
Bosque	2	150,5	a
Derrumbes	2	175,0	a
Huertos	7	298,0	a
Dormitorios	3	327,7	a
Cocinas	5	584,0	a b
Hornos	3	941,0	b

Estudios específicos

A la vista de los resultados obtenidos sería muy interesante realizar un estudio más amplio con un mayor número de muestras que abarcasen otras áreas de actividad. La zona estudiada es muy amplia; consta de parcelas de cultivo y de muchas viviendas, por lo que ofrece muchas oportunidades para realizar este tipo de estudio, aunque las viviendas llevan abandonadas unos cincuenta años, lo cual crea dificultades a la hora del muestreo porque ha de realizarse un trabajo de limpieza preliminar, que en algunos casos, es arduo debido a la potencia de los derrumbes. Esto es lo que sucedió en el caso de los corrales, los cuales no pudieron ser muestreados, aún tratándose de uno de los datos que podrían haber resultado más interesantes.

Este estudio preliminar, no obstante, ha servido para valorar la potencialidad de los datos analíticos en la interpretación de áreas de actividad humana que puedan llevarnos a crear un modelo interpretativo para aplicar en arqueología. El conocimiento del reparto de áreas de actividad resulta interesante desde el punto de vista arqueológico, ya que está correlacionado con información de tipo social y económica. Y en este sentido, el fósforo es un buen indicador, como muestran los resultados experimentales, sobre todo en lo referente a los espacios domésticos, donde hemos obtenido claras diferencias entre los espacios de cocina y de descanso. También, en lo que se refiere a suelos cultivados, con un porcentaje más alto respecto a los que no lo están y, efectivamente, estos datos indican un aporte en fósforo debido posiblemente al abonado.

Con estudios experimentales de este tipo pueden obtenerse valores que, en términos relativos, resulten útiles en la interpretación de datos de P obtenidos en registros arqueológicos en los que las áreas de actividad no aparecen definidas espacialmente. Naturalmente, con este objeto, es necesario la toma de un número elevado de muestras, lo que implica un volumen importante de trabajo analítico, y, por tanto, exige disponer de un método que sea a la vez preciso y simple desde el punto de vista operativo. El método de determinación de fosfato total de Burrus que hemos utilizado es, en nuestra opinión, muy adecuado para este tipo de trabajo.

Estudios específicos

En esta línea experimental ya fué realizado un trabajo con resultados bastante interesantes, por parte de un equipo de investigación de la Universidad de Jaén (Molinos et al., 1996) sobre los restos de un recinto ferial. Para comprobar que los datos analíticos daban información real sobre el tipo de actividad que fué desarrollada se determinó, además de otras propiedades, el contenido en P.

Si comparamos la efectividad de este análisis experimental con los datos obtenidos en Ronda la Vieja podemos comprobar que, en este último caso, los datos de P no son tan resolutivos. En nuestra opinión, esto se debe fundamentalmente a que el muestreo no fué planteado en área, sino que se hizo más bien con vistas a un estudio estratigráfico y, por lo tanto, con una densidad de muestreo insuficiente, lo que ha impedido obtener una información funcional a partir de estos datos. Un aspecto que llama la atención en el caso de las muestras de Ronda la Vieja es los altos niveles de P que contienen, que podrían atribuirse, en parte, a elevados valores de fondo presentes en las rocas sedimentarias naturales, pero que, sobre todo, tienen que deberse a la reutilización repetida de los materiales del asentamiento a lo largo de un período de habitación muy prolongado. La acumulación de P proveniente de sucesivas etapas de ocupación, podría, en cierto modo, borrar o difuminar las diferencias relativas debidas a la funcionalidad de los espacios, pero ese detalle está todavía por comprobar.

A pesar de las diferencias en los contenidos de P entre ambos conjunto de muestras, las diferencias relativas entre espacios ocupacionales van en el mismo sentido, o son muchas veces coincidentes. Por ejemplo en Ronda la Vieja los valores altos de P se encuentran en cenizas y en un horizonte A de suelo enterrado en el que se han detectado evidencias de que ha sido sometido a quema; en las viviendas rurales modernas estudiadas los porcentajes más altos de P se encuentran en cenizas residuales de varios hornos. En el trabajo experimental se han encontrado, además, diferencias entre cocinas y dormitorios, en Ronda la Vieja, en el único edificio que conservaba el relleno sedimentario de dos habitaciones, se ha podido ver que el contenido en P más alto correspondía a la habitación en donde se encontraba el hogar.

9.4.3 Conclusiones

El trabajo prospectivo experimental sobre el fósforo demuestra que existe una relación entre los porcentajes de P y la funcionalidad de los espacios; resulta fundamental una estrategia de muestreo que sea adecuada al tipo de información que puede darnos; ésta, principalmente, tiene que ver con la clase de actividad que ha sido desarrollada sobre el sedimento, por lo que el muestreo ha de ser en extensión y muy detallado. De no ser así, la información, resulta algo deficiente y, por lo tanto, poco resolutiva como dato arqueológico.

Capítulo 10. CONCLUSIONES

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

10. CONCLUSIONES

Hemos agrupado las conclusiones generales en una serie de aspectos que nos parecen los más relevantes en un estudio de las características del emprendido en este trabajo, aunque conclusiones parciales o particulares, por temas, pueden encontrarse en sus capítulos correspondientes.

SOBRE LOS PROCESOS QUE HAN INTERVENIDO EN LA FORMACION DEL YACIMIENTO.

1- Períodos de estabilidad e inestabilidad erosiva:

A partir del estudio realizado, se han podido individualizar los procesos que han generado el yacimiento, detectándose períodos de estabilidad e inestabilidad erosiva que han afectado al paisaje y a la propia secuencia estratigráfica del asentamiento de Ronda la Vieja. Los períodos de inestabilidad vienen señalados por la formación en el registro sedimentario de potentes paquetes de tierra que demuestran la vulnerabilidad de las laderas. Los períodos de estabilidad, en momentos de no ocupación, se ponen de manifiesto por el desarrollo de horizontes de suelo, en unos casos, desarrollo de horizontes húmicos, y, en otros, el desarrollo, además, de horizontes cámbicos.

Formación de horizontes de suelo

La formación de horizontes húmicos en este área va acompañada, además de un incremento en materia orgánica y el consecuente oscurecimiento del color, de un incremento del contenido en arcilla y una decarbonatación parcial. La observación a la lupa binocular de la fracción arena muestra una decoloración de la misma debida al lavado en un medio rico en ácidos húmicos.

El horizonte cámbico se detecta, sobre todo, por un cambio de color en el que los matices se hacen más rojizos y porque va acompañado también por un incremento detectable de la cantidad de arcilla y por una cierta decarbonatación. El rasgo de la decarbonatación, sin

Conclusiones

embargo no es un diagnóstico seguro, ya que puede sufrir cambios tras el enterramiento (recarbonatación).

El desarrollo de horizontes de suelo sobre sedimentos arqueológicos implica unos cambios morfológicos (color, textura) que pueden inducir a errores en la lectura de la secuencia estratigráfica, ya que los límites entre horizontes transgreden y difuminan los límites sedimentarios originales. El reconocimiento de las transformaciones edáficas postdeposicionales resulta, por tanto, fundamental a la hora hacer una lectura correcta de la secuencia arqueológica.

Teniendo en cuenta todas estas observaciones, en la secuencia del asentamiento han podido identificarse, al menos, tres horizontes húmicos, las UE 30 y UE 118 en el sector Este, la UE 213 en el sector Sur y la UE 230 de todo el yacimiento, mientras que los horizontes cámbicos se han identificado en la UE 117 del sector Este y la UE 210 del sector Sur.

La formación del horizonte húmico más antiguo tuvo lugar hacia el siglo X a.C. en la zona Este y la formación de las secuencias edáficas de las que forman parte los horizontes B cámbicos coincide con el abandono del asentamiento tras la ocupación Bajo-Imperial romana, afectando a los sedimentos documentados bajo el horizonte húmico superficial, que se documentó en la zona Este, donde afecta a niveles y estructuras Alto-Imperiales, y en la zona Sur, donde afecta a niveles y estructuras ibéricas.

Formación de depósitos erosivos

Los paquetes sedimentarios, correspondientes a períodos de inestabilidad, están representados por las UEs 20 a 28 y 27, 29 del sector Este, las UEs 215, 227 y 228 del sector Norte y la UE 230 en todo el yacimiento.

Esto significa que encontramos una etapa de inestabilidad hacia la primera mitad del II milenio previa a la instalación de las primeras construcciones del siglo XVIII a.C. que se ve reflejada tanto en la zona Este como en la Norte. A ella siguió una etapa, que abarca hasta mediados del II milenio, en que encontramos una serie de UEs y UECs que

representan su uso como zona de habitación. Tras esta etapa de asentamiento, coincidiendo con una desocupación de la meseta Este, se produce una acumulación de sedimentos procedentes de la terraza superior (parte alta de la roca) que afecta a los niveles y estructuras de los siglos XVIII a XVI a.C. y a los de los últimos siglos del II milenio, lo que significa una fase amplia e intensa de actividad erosiva que modificó significativamente las laderas del asentamiento.

Estos paquetes coluviales se caracterizan por poseer, la mayoría de ellos, un alto contenido en arenas finas (0,5 – 0,05 mm). Este hecho, según un estudio experimental realizado sobre el terreno, indicaría una prolongada exposición de los materiales fuente a la intemperie y, por tanto, a fenómenos de erosión areolar, lo que corrobora el carácter inestable del medio.

La abundancia de niveles coluviales hacia mediados del II milenio podría ser un indicio de que esta época fuera particularmente lluviosa, lo que favorecería la inestabilidad de las laderas y explicaría la presencia de estos potentes paquetes sedimentarios. Aunque no hay ningún otro estudio realizado en la zona desde una perspectiva sedimentológica o paleoclimática que nos ayude a confirmar esta hipótesis, sí se ha registrado desde un punto de vista arqueológico que en otros yacimientos de Andalucía occidental: Llanete de los Moros en Montoro, Córdoba, o Setefilla, Sevilla, la existencia de potentes paquetes sedimentarios que, por el material arqueológico que contenían, podrían fecharse a lo largo de toda la segunda mitad del II milenio a.C.

La interpretación de estos rellenos arqueológicos, generalizados a Andalucía central, nos permite plantear que el fenómeno de inestabilidad climática y la reactivación de los procesos erosivos de Ronda la Vieja no es un hecho aislado y podrían inscribirse dentro de un proceso de cambio climático generalizado a nivel regional.

El último episodio coluvial, o de inestabilidad, debe estar conectado con el amplio período de abandono del asentamiento, hasta que su reutilización como zona de producción agrícola determinó la humificación del paquete coluvial formado desde época romana a la actualidad.

2- Organización del espacio habitable en función de las transformaciones físicas del lugar

La evolución de la ladera y el cambio de pendiente en la misma, como resultado de los procesos de acumulación sedimentaria, de origen natural o antrópico, ha tenido consecuencias importantes en la organización del espacio habitable en cada fase urbanizadora en las áreas del asentamiento estudiadas.

Durante la Prehistoria Reciente (Cobre-Bronce en términos convencionales), la organización del espacio para su ocupación se realiza en terrazas escalonadas y/o plataformas superpuestas, documentadas en las zonas Este y Norte del asentamiento. La zona Este presenta dos plataformas a distintos niveles: el superior al Norte, y el inferior al Sur, lindando con la vertiente de un arroyo que discurre por esta zona de la Mesa. En ambas plataformas se superponen construcciones y sedimentos que indican una continuidad en el sistema de ocupación y uso del espacio natural, y una adaptación a las condiciones topográficas iniciales.

La posterior colmatación de las terrazas y la suavización del perfil de la ladera, por una acumulación sedimentaria causada por la erosión, permitió durante la Protohistoria (Bronce Final y Orientalizante, en términos convencionales) la construcción de un conjunto de cabañas perfectamente alineadas y con una marcada orientación común, definiendo un eje, que salvo cambios puntuales en distintas épocas, se mantendrá durante las posteriores fases constructivas de la zona Este.

Las dos casas romanas y sus replanteamientos, de clara distribución latina, que se superponen a todas las fases previas, podrán asentarse en el espacio de esta meseta secundaria de Ronda la Vieja, ya que el proceso de regularización erosiva del perfil de la ladera proporcionó una amplia plataforma subhorizontal dónde ubicar casas de un extenso desarrollo espacial.

Este proceso no es simétrico en las otras dos áreas excavadas ya que, en la Sur, la suavidad de la pendiente ha permitido en todas las épocas una fácil organización del espacio constructivo. La zona Norte, en cambio, por su acusada pendiente, nunca

regularizada, no permitió otro tipo de organización espacial que el escalonamiento a lo largo de todo su uso.

SOBRE LA FUNCIONALIDAD DE ALGUNOS ESPACIOS

Para la determinación de la funcionalidad de aquellos espacios, donde las evidencias de las estructuras constructivas y el registro arqueológico material no eran determinantes o necesitaban ser matizados, se recurrió a los análisis de contenido en P o, en el caso de la UE 30, al fraccionamiento y caracterización de la materia orgánica y a la identificación de restos vegetales.

El trabajo prospectivo experimental sobre el fósforo demuestra que existe una relación entre los contenidos de P y la funcionalidad de los espacios: las cocinas tienen niveles de fósforo más altos que los dormitorios; igualmente, los huertos tienen niveles más altos que los suelos de bosque circundantes; también se vio que las cenizas de los hornos contienen niveles anormalmente altos. Sin embargo, resulta fundamental una estrategia de muestreo que sea adecuada: es decir, un muestreo areal muy detallado. De no ser así, la información que proporciona el fósforo, resulta algo deficiente y, por lo tanto, poco resolutive como dato arqueológico. En el caso de las UEs del asentamiento el muestreo se realizó, salvo en determinados espacios, en sentido vertical, siguiendo la deposición de los niveles sedimentarios, y, por lo tanto, no es un muestreo óptimo. No obstante, los datos de fósforo han servido para confirmar las asignaciones de interiores o exteriores de estructuras de habitación, hechas durante el proceso de excavación.

En el caso de la UE 30 se ha podido concluir que sobre este horizonte de suelo se practicó hace unos 3000 años un cultivo de cereales de secano con quema de rastrojos. Para llegar a tal conclusión, el estudio de fitolitos ha sido fundamental por la integración de una técnica microscópica, que da información sobre aspectos arqueobotánicos, a un problema arqueológico muy concreto: si un suelo enterrado había tenido un uso agrícola. En principio, sin haber profundizado en esta técnica de estudio, por la morfología de los restos silíceos de origen vegetal (identificados como de cereales), hemos podido corroborar nuestra hipótesis de partida acerca del origen y función de dicho horizonte de suelo.

Conclusiones

El fraccionamiento de materia orgánica aplicado a la resolución de este mismo problema interpretativo nos ha dado información precisa acerca de las características de la misma y sobre la importante presencia de ácidos húmicos en la muestra de suelo enterrado. El estudio de los grupos funcionales de los ácidos húmicos nos ha proporcionado información acerca de las transformaciones que sufrieron debido a un proceso de calentamiento. Este dato, junto con las evidencias obtenidas mediante el estudio físico-químico y microscópico, nos permite concluir que este espacio estuvo cultivado durante un período en el que el área residencial se trasladó a otra parte del asentamiento.

SOBRE EL ORIGEN DEL MATERIAL SEDIMENTARIO

Las características mineralógicas y fisicoquímicas de los sedimentos que componen la secuencia arqueológica son coherentes con las de suelos y sedimentos circundantes.

La formación geológica subyacente compuesta por arcilla Miocena es un componente importante de los sedimentos arqueológicos ya que éstos contienen el mismo conjunto de microfósiles (foraminíferos principalmente) que son característicos de la arcilla. La presencia de foraminíferos en los sedimentos arqueológicos situados sobre la mesa caliza no puede ser debida más que a la intervención antrópica, ya que por la posición fisiográfica de ambas formaciones, éstos no pueden haber sido depositados por movimientos de gravedad. La arcilla sería utilizada como material de construcción y manufacturación, pasando a formar parte de los sedimentos tras el abandono y arruinamiento de estructuras.

Los suelos circundantes al yacimiento serían también un material fuente incorporado a los sedimentos. Sin embargo, ni las arcillas ni los suelos bastan para explicar la existencia de niveles muy limosos en la secuencia estratigráfica. Posiblemente estos se deban a la utilización e incorporación a las estructuras de construcción de barro procedente de zonas encharcadas donde se produjo una clasificación por sedimentación, con enriquecimiento de limo. Esto implicaría un clima particularmente lluvioso para estos períodos.

EVALUACION DE LAS TECNICAS ANALITICAS APLICADAS

La aplicación de técnicas edafológicas al estudio de sedimentos arqueológicos ha sido útil en los siguientes aspectos:

- Se ha alcanzado una caracterización más completa de los sedimentos introduciendo precisiones en cuanto a la composición, color y textura.
- La identificación de formaciones edáficas ha permitido determinar la incidencia de este tipo de procesos postdeposicionales sobre el yacimiento. Las características de coloración y textura de los horizontes húmicos y cámbicos desarrollados sobre depósitos arqueológicos provocan transformaciones, que de no ser tenidas en cuenta en la identificación y registro de los niveles considerados arqueológicos, provocan errores que pueden ser importantes en la interpretación del proceso de deposición con sus implicaciones en aspectos arqueográficos y, a través de la tipología del material arqueológico, en aspectos cronológicos.
- El análisis granulométrico, aparte de ser una buena técnica de caracterización de los sedimentos, ha servido para detectar anomalías composicionales que han podido interpretarse desde diferentes ópticas: efectos postdeposicionales de origen edáfico y cambios producidos por el proceso sedimentario que no habrían sido detectados sin el dato numérico.
- La aplicación del índice de heterometría "Sg" introducido por Shirazy y Boersma (1984), ampliaría la posibilidad de utilización de los datos granulométricos tanto en caracterización como en interpretación de los fenómenos de granoclasificación sufridos por los materiales.
- La razón de arenas finas (0,5-0,05 mm) a gruesas (2-0,5 mm) puede ser un indicador de fenómenos de erosión laminar sufridos por los materiales. Una razón alta sería indicativa de exposición a la intemperie bajo condiciones erosivas.

Conclusiones

- El fraccionamiento y análisis composicional de la materia orgánica ha permitido realizar inferencias acerca del uso dado a uno de los estratos. Posiblemente la utilización de esta técnica en la resolución de problemas concretos podría resultar de utilidad.
- El resto de las determinaciones analíticas (P, M.O., pH) que han sido utilizadas, tomadas de forma aislada tienen un valor interpretativo bastante restringido en el estado actual de conocimientos, pero tomadas en conjunto, ayudan a corroborar algunas de las hipótesis planteadas durante el proceso de excavación.
- La observación de arenas mediante lupa binocular ha permitido hacer inferencias útiles sobre el origen de los materiales (por la presencia de foraminíferos, morfología de los granos de cuarzo, etc.).
- La separación y estudio de fitolitos en la fracción limo ha permitido la identificación de un tipo de cultivo. La aplicación de esta técnica resulta útil para resolver cuestiones de índole paleoambiental y económica.

Capítulo 11. BIBLIOGRAFIA



11. BIBLIOGRAFIA

ADAMS, A.E.; MACKENZIE, W.S. and GUILDFOR, C. (1984): Atlas of sedimentary rocks under microscope. Longman, England.

AGUAYO, P.; MARTINEZ, G. y MORENO, F. (1989): Articulación de los sistemas de hábitats neolítico y eneolítico en función de la explotación de los recursos naturales de la Depresión de Ronda. *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada*, 14-15: 67-84.

AGUAYO, P.; CARRILERO, M.; MARTINEZ, G.; AFONSO, J.A.; GARRIDO, O. y PADIAL, B. (1991): Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ronda la Vieja (Acinipo). Campaña de 1988. *Anuario Arqueológico de Andalucía* 89, vol. II: 309-314.

AGUAYO, P.; CARRILERO, M.; CABELLO, N.; GARRIDO, O.; MORALES, R.; MORENO, F.; PADIAL, B. y SEMINARIO permanente MANDRAGORA (1993): La Prehistoria Reciente en la Depresión Natural de Ronda. Investigaciones Arqueológicas en Andalucía 1985-1992: 341-351. Huelva.

AGUAYO, P.; BARAHONA, E.; CAPEL, J.; GARRIDO, O. Y PADIAL, B. (1993): Efectos de la evolución del lapiaz sobre yacimientos situados en calizas. El caso del Cerro de las Motillas. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 105-118.

AGUAYO, P.; BARAHONA, E.; GARRIDO, O. Y PADIAL, B. (1998): Estudio preliminar de los depósitos de arcilla utilizados para la elaboración de cerámicas arqueológicas en la Depresión Natuaral de Ronda. En: Los recursos abióticos en la prehistoria: caracterización, aprovisionamientos e intercambio. J. Bernabeu, T. Orozco y X. Terradas (Eds.). *Collecció Oberta. Serie Historia* 2. Universidad de Valencia: 173-188.

AGUIRRE, M. (1997): Aplicación instrumental de la Matrix Harris a la práctica de la Estratigrafía Analítica: propuesta de expresión y articulación gráfica. *La Matrix Analítica. Krei*, 2: 7-19.

AIRA, M.J. y GUITIAN, F. (1984): Estudio polínico y edafológico de los yacimientos de Regueiriño y Fontela (Península del Morrazo, Pontevedra). *Pontevedra Arqueológica*, 1: 99-111.

Bibliografía

- AIRA, M.J.; SAA, P. y TABOADA, T. (1989): Estudios paleobotánicos y edafológicos en yacimientos arqueológicos de Galicia. *Arqueoloxia/Investigación*, 4. Xunta de Galicia.
- ALLEN, R. and HAMROUSH, H. (1984): The application of geochemical techniques to the investigation of two predynastic sites in Egypt. Ed. Lambert, *Archaeological Chemistry III*: 51-66. American Chemical Society.
- ALLEN, M.J. (1992): Products of erosion and the prehistoric land-use of the Wessex Chalk. En: Bell, M.G. and Boardman, J. (Eds.) *Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives*. Oxbow Monograph 22: 37-54. Oxford.
- ALMENDROS, G.; POLO, A.; LOBO, M.C. E IBAÑEZ, J.J. (1984): Contribución al estudio de la influencia de los incendios forestales en las características de la materia orgánica del suelo. II.- Transformaciones del humus por ignición en condiciones controladas de laboratorio. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 21 (2): 145-160.
- ALMENDROS, G. and GONZALEZ-VILA, F.J. (1987): Degradative studies on a soil humin fraction. Secuencial degradation of inherited humin. *Soil Biol. Biochem.*, 19: 513-520.
- ALMENDROS, G.; GONZALEZ-VILA, F.J. y MARTIN, F. (1989): Alteraciones del humus en bosques mediterráneos continentales afectados por incendios. *Options Méditerranéennes-Série Séminaires*, 3: 95-99.
- AMBRASEYS, N.N. (1973): Earth Sciences in Archaeology and History. *Antiquity*, 47: 229-30.
- ANDRES, A. DE; MUÑOZ, I.; GARCIA, G. y PALACIOS, J.M. (1994): Aplicación del estudio mineralógico a los hallazgos arqueológicos de la necrópolis romana de Carmona (Sevilla). En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2ª Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp.421-428.
- ARRHENIUS, O. (1963): Investigations of Soil from Old Sites. *Ethnos*, 2-4: 122-136.
- AUBET, M.E.; SERNA, M.R.; ESCACENA, J.L.; RUIZ, M.M. (1983): La Mesa de Setefilla. Lora del Río (Sevilla). Campaña de 1979. *Excavaciones Arqueológicas en España*, nº122. Ministerio de Cultura. Madrid.
- AUBERT, G. and DUCHAFOUR, P. (1956): Projet de classification des sols. Transactions of the 6th International Congress Soil Science. París. pp. 597-604.
- BAKKEVING, S. (1980): Phosphate analysis in archaeology. Problems and recent progress. *Norwegian Archaeological Review*, 13: 71-100.

BAKKEVING, S. (1981): Results obtained in the field by the use of phosphate spot test in Norway, and the cost and utility compared to other methods. *Revue d'Archéométri*, 5: 81- 88.

BALBE, X.; GRACIA, M.V. y VILLATE, E. (1984): Introducción al análisis de suelos aplicado a la arqueología. Primeras Jornadas de Metodología de la Investigación Prehistórica. Soria 1981: 285-290. Ministerio de Cultura. Madrid.

BALISTA, C. (1992): La sedimentología in Archeologia. En: Leonardi, G. (Ed.). Formation processes and excatavion methods in Archeology: perspectives. *Atti del Seminario Internazionale*. Padova 15/27: 49-59, Iuglio, 1991. Università degli studi dei Padova.

BARAHONA, E. (1975): La preparación de microperfiles de suelos por medio de latex vinilico. *Anales de Edafología y Agrobiología*, Tomo XXXIV, 11-12: 1071-1074.

BARAHONA, E. y LINARES, J. (1979): Sobre la coexistencia de procesos edáficos y geomorfológicos. *Edafología y Agrobiología*, 38: 2040-2046.

BARAHONA, E. y el GRUPO DE TRABAJO DE NORMALIZACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS (1984): Determinaciones analíticas en suelos. Normalización de Métodos. IV: Determinación de carbonatos totales y caliza activa. Primer Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Tomo I: 63-67. Madrid.

BARBA, L. y ORTIZ, A. (1992): Radiografía de un sitio arqueológico. Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM. México.

BARBA, L. y ORTIZ, A. (1992): Análisis químico de pisos de ocupación: un caso etnográfico en Tlaxcala, México. *Latin American Antiquity* 3 (1): 63-82.

BARBA, L. (1994): The Old Soil as a Source of New Archaeological Information. En: 15 th World Congress of Soil Science, vol. 6. Soils and Archaeological Research: 321-327. México.

BARHAM, A. J. (1995): Methodological approaches to archaeological context recording: X-radiography as an example of a supportive recording, assement and interpretive technique. En: Barham, A.J. and Macphail, R.I. Archaeological sediments and soils: analysis, interpretation and management. University College. London. pp.145-182.

BARRET, P.J. (1980): The shape of rock particles, a critical review. *Sedimentology* 27: 291-305.

Bibliografia

BATE, L.F. (1981): Relación general entre teoría y método en arqueología. *Boletín de Antropología Americana*, 4: 3-50.

BATE, L.F. (1993): Del registro estático al pasado dinámico: entre un salto mortal y un milagro dialéctico. Conferencia en: Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial*. Teruel 1993.

BELL, M. G. (1992): The prehistory of erosion. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 21-35. Oxford.

BERGADA, M.M. (1996): Contribució a l'estudi geoarqueològic dels assentaments prehistòrics del Pleistocè Superior i l'Holocè Inicial a Catalunya. Tesis Doctoral (inédita). Departament de Prehistòria, Historia Antiga i Arqueologia. Universitat de Barcelona.

BERGADA, M.M. (1996): Actividad antrópica en algunas secuencias arqueológicas en cuevas del Neolítico Antiguo catalán a través del análisis micromorfológico. *Trabajos de prehistoria*, 54, nº2: 151-161.

BESOAIN, E. (1985): Mineralogía de arcillas de suelos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.

BINFORD, L.R. (1986): En busca del pasado. Ed. Crítica. Barcelona.

BINTLIFF, J. (1990): Interaction between archaeological sites and geomorphology. *Cuaternario y Geomorfología*, 6: 5-20.

BINTLIFF, J. (1992): Erosion in the Mediterranean lands: a reconsideration of pattern, process and methodology. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 125-132. Oxford.

BIRKELAND, P.W. (1984): Soils and Geomorphology. Oxford University Press.

BLACK, C.A. (Eds.): Methods of Soil Analysis. University of Wisconsin Press. Madison.

BOARDMAN, J. (1992): Current erosion on the South Downs: implications for the past. En: Bell, M.G. and Boardman, J. (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 9-19. Oxford.

BOARDMAN, J y BELL, M. (1992): Past and present soil erosion: linking Archaeology and Geomorphology. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 1-6. Oxford.

BORJA, F. y RAMOS, J. (1994): Holoceno Medio y Reciente (<6.000 BP) del litoral atlántico de Cádiz. Paleogeografía y antropización. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp. 107-118.

BORJA, F. (1993): Formaciones superficiales antrópicas. Aportación al estudio del proceso holoceno de antropización de los sistemas naturales. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 29-40.

BOURGOIS, J. (1978): La transversale de Ronda (Cordillères bétiques, Espagne). Données géologiques pour un modèle d'évolution de l'Arc de Gibraltar. Tesis doctoral. Faculté des Sciences et des techniques de l'Université de Besançon.

BRINDLEY, G.W. and BROWN, G. (1980): Crystal structure of clay minerals and their X-Ray identification. Mineralogical Society. London.

BROTHWELL, D.R. and HIGGS E.S.(eds.) (1970): Science in Archaeology. Thames and Hudson. London.

BROWN III, M.R. and HARRIS, E.C. (1993): Interfaces in archaeological stratigraphy, En: Harris, E.C., Brown III, M.R. and Brown, G.J (Eds.). Practices of archaeological stratigraphy: 7-22. Academic Press, London.

BULLOCK, P.; FEDOROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G.J. and TURSINA, T. (1985): Handbook for Soil Thin Section Description. Waine Research Publishers, Wolverhampton.

BUOL, S.W.; HOLE, F.D. and McCracken, R.J. (1980): Soil Genesis and Classification. Iowa State Univ. Press. Ames.

BURILLO, F.; GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1981): El Cerro del Castillo de Alfambra (Teruel). Geoarqueología. Estudio interdisciplinar de Geomorfología y Arqueología. *Kalathos*, 1: 7-63.

BURILLO, F. y PEÑA, J.L. (1984): Modificaciones por factores geomorfológicos en el tamaño y ubicación de los asentamientos primitivos. *Arqueología Espacial*, 1: 91-105.

Bibliografía

BURILLO, F. y PEÑA, J.L. (1984): Clima, geomorfología y ocupación humana. Introducción a un planteamiento metodológico. Primeras Jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica (Soria, 1981). Ministerio de Cultura. Madrid.

BURILLO, F.; GUTIERREZ, M. y PEÑA, J.L. (1985): Las acumulaciones holocenas y su datación arqueológica en Mediana de Aragón (Zaragoza). *Cuadernos de investigación geográfica*, XI: 193-207.

BURILLO, F. (1996): Prospección Arqueológica y Geoarqueología. *Arqueología Espacial*, 15: 67-81.

BURRUS, D. (1984): Contribution à l'étude du transport du phosphore dans le Rhône alpin. Th. Univ. Geneva, n° 2135: 100.

BUTZER, K.W. (1977): Geoarchaeology in practice. *Reviews in Anthropology*, 4: 125-131.

BUTZER, K.W. (1978): Toward an integrated, contextual approach in archaeology: a personal view. *Journal of Archaeological Science*, 5: 191-93.

BUTZER, K.W. (1981): Cave sediments, Upper Pleistocene stratigraphy, and Mousterian facies in Cantabrian Spain. *Journal of Archaeological Science*, 8: 133-83.

BUTZER, K.W. (1989): Arqueología, una ecología del hombre: Método y teoría para un enfoque contextual. Ed. Bellaterra, Barcelona.

BUTZER, K.W. (1993): Arqueología urbana: intervención humana y respuesta ambiental. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 7-18.

CAILLEUX, A. (1942): Les actions éoliens périglaciaires en Europe. *Mém. Soc. Géol. France*, 46:1-176.

CALVO, R.; CRIADO, F. y VAZQUEZ VARELA, J. M. (1983): Contribución al estudio del Megalitismo y el medio edafológico en el Noroeste de la Península Ibérica: el paleosuelo de "A Mámoa de Parxubeira". *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 23: 65-85.

CAPEL, J. (1976): Aplicación de Métodos Analíticos al estudio de sedimentos y cerámicas arqueológicas en los yacimientos del Cerro de la Encina, Monachil y la Cuesta del Negro, Purullena. Granada. Tesis de Licenciatura, Universidad de Granada.

CAPEL, J. (1986): Estudio mineralógico y geoquímico de sedimentos y cerámicas arqueológicas de algunos yacimientos de La Mancha. *Oretum* II: 55-153.

- CAPEL, J.; DELGADO, R.; PARRAGA, J. y GUARDIOLA, J.L. (1995): Identificación de técnicas de manufactura y funcionalidad de vasijas cerámicas. *Complutum*, 311-318.
- CARANDINI, A. (1984): Arqueología y cultura material. Textos de Antropología. Ed. Mitre. Barcelona.
- CARANDINI, A. (1997): Historias en la tierra. Manual de excavación arqueológica. Ed. Crítica. Barcelona
- CARRION, F.; ALONSO, J.M.; CASTILLA, J.; CEPRIAN, B. y MARTINEZ, J.L. (1998): Métodos para la identificación y caracterización de las fuentes de materias primas líticas prehistóricas. En: Los recursos abióticos en la prehistoria: caracterización, aprovisionamientos e intercambio. J. Bernabeu, T. Orozco y X. Terradas (Eds.). Col·lecció Oberta. Serie Historia 2. Universidad de Valencia: 29-38.
- CASTRO, P.V.; LULL, V y MICO, R. (1993): Arqueología, algo más que tafonomía. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 19-28.
- CHANG, S.C. y CHU, W.K. (1961): The fate of soluble phosphate applied to soils. *Journal of Soil Science*, 12:286-93.
- CHO, C.M. and CALDWELL, A.C. (1959): Forms of phosphorus and fixation in soils. *Proceedings of the Soil Science Society of America*, 23:458-60.
- CLINE, M. G. (1949): Basic principles of Soil Classification. *Soil Science* 67: 81-91.
- COLLARD, R. (1988): The Physical Geography of Landscape. Unwin Hyman. London.
- COMISION DE METODOS ANALITICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDAFOLOGIA Y AGROBIOLOGIA "JOSE MARIA ALBAREDA" (1973): Determinaciones analíticas en suelos. Normalizaciones de métodos. *An. Edaf. Agrobiol.*, 32: 1153-1172.
- CORNWALL, I.W. (1958): Soils for the archaeologist. Phoenix house LTD. London.
- CORRALES, I.; ROSELL, J.; SANCHEZ, L.; VERA, J.A. y VILAS, L. (1977): Estratigrafía. Ed. Rueda. Madrid.
- COURTY, M.A. et MISKOVSKY, J.C. (1987): Place des sédiments archéologiques au sein des dépôts quaternaires et évolution des techniques. En: Miskovsky, J.C. (Eds.).

Bibliografía

Geologie de la Prehistoire: 385-389. Association pour l'Etude de l'Environnement Géologique de la Préhistoire. Paris.

COURTY, M.A. (1988): Archéologie et sediment. En: *Les Nouvelles de l'Archéologie* 31: 9-14.

COURTY, M.A.; GOLBERG, P. and MACPHAIL, R. (1989): Soils and micromorphology in Archaeology. Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press. Cambridge.

COURTY, M.A.; GOLDBERG, P. and MACPHAIL, R.I. (1994): Ancient people-Lifestyle and cultural patterns. En: L. Wilding and K. Deshko (eds.). Micromorphological indicators of anthropogenic effects on soils. Symposium of the subcommission B.15 th. International conference of soil science. Acapulco. México.

CRADDOCK, P.; GURNEY, D.; PRYOR, F. y HUGHES, M. (1986): The application of phosphate analysis to the location and interpretation of archaeological sites. *Archaeological Journal*, 142: 361-376.

CREMEENS, D.L. and HART, J.P. (1995): On Chronostratigraphy, Pedostratigraphy, and Archaeological Context. En: *Pedological Perspectives in Archaeological Research*. Soil Science Society of America. Special Publication Number 44: 15-34. Madison, Wisconsin.

CRIADO, F.; AIRA, M.J. y DÍAZ-FIERROS, F. (1986): La construcción del paisaje: Megalitismo y Ecología en la Sierra de Barbanza. *Memorias Arqueología/Investigación*. D.X. do Patrimonio Art. e M. Xunta de Galicia.

CRIADO, F. (1993): Límites y posibilidades de la arqueología del paisaje. *Spal*, 2: 9-55. Sevilla.

DANIELS, R.B. and HAMMAER, R.D. (1992): Soil geomorphology. Jhon Wiley and Sons (Ed.), New York.

DAUCHAUFOR, PH. (1987): *Manual de Edafología*. Ed. Masson. Barcelona.

DAVIDSON, D.A. and SHACKLEY, M.L. (Eds.) (1976): *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. Duckworth, London.

DAVIDSON, D.A. (1985): Geomorphology and archaeology. En: G. Rapp Jr. y J.A. Gifford (Eds.). *Archaeological geology*. Yale University Press. London. pp. 25-55

- DIAZ, M.; CRIADO, F. y MENDEZ, F. (1992): Dinámica de pendientes y acción antrópica en Galicia durante el Holoceno reciente: un caso de estudio derivado de la Sierra de O Bocelo (Coruña). En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). Gearqueología. Actas de la 2ª Reunión Nacional de Gearqueología (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp.153-163.
- DIEZ, J.C.; SANCHEZ, B.; ARSUAGA, J.L.; CARBONELL, E. y ENAMORADO, J. (1986): Análisis de los suelos 1, 5 y 8 del yacimiento TG (Atapuerca, Burgos). *Arqueología Espacial*. Coloquio sobre el microespacio, 2 (8):17-32.
- DURAN, J. J. y SORIA, J. M. (Eds.). (1989): Encuentro de Campo sobre Geomorfología, Cuaternario y Neotectónica. Instituto Tecnológico Geominero de España y Grupo Andaluz del Cuaternario.
- DURAN, J.J. (1989): La erosión kárstica en España. En: Erosión y sedimentación en España. ITGE-AEQUA. Madrid.
- EHRANT, H. (1976): La genèse des sols en tant que phénomène géologique. Masson et Cie. París.
- EIDT, R.C. (1977): Detection and Examination of Anthrosoils by Phosphate Analysis. *Science*, 197: 1327-1333.
- EIDT, R.C. (1981): Soil Phosphate as an indicator of prehistoric settlement with special reference to arid landscapes. *The Doab Geographer*, 1: 1-12.
- EIDT, R.C. (1984): Advances in abandoned settlement analysis: application to Prehistoric Anthrosoles in Colombia, South America. The Center for Latin America. University of Wisconsin-Milwaukee. Milwaukee.
- ESQUIVEL, J.A.; PEÑA, J.A.; MOLINA, F.; CONTRERAS, F. y RODRIGUEZ, O. (1996): Proposal for systematic recording of Archaeological excavation. *Archeologia e Calcolatori* n°7: 279-289.
- ESTEVEZ, J.; GASULL, P.; LULL, V.; SANAHUJA, M.E. y VILA, A. (1984): Arqueología como Arqueología. Propuesta para una terminología operativa. Primeras Jornadas de Metodología de la Investigación Prehistórica. Soria, 1981: 21-28. Madrid.
- FAO (1977): Guía para la descripción de perfiles de suelo. 2ª Ed. Roma.
- FAO-UNESCO (1990): Mapa mundial de suelos. Leyenda revisada . Informes sobre recursos mundiales de suelos, 60. Roma.

Bibliografía

- FARRES, P. J.; WOOD, S.J. and SEELIGER, S. (1992): A conceptual model of soil deposition and its implications for environmental reconstruction. En: Bell, M.G. and Boardman, J. (Eds.). Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 217-226. Oxford.
- FEDOROFF, N. and COURTY, M.A. (1987): Paleosols. En: Miskovsky, J.C. (Eds.) Geologie de la Prehistoire. Association pour l'Etude de l'Environnement Géologique de la Prhistoire. París. pp. 439-477.
- FENWICK, I. (1985): Paleosols: problems of Recognition and Interpretation. En: Boardman J. (Ed.). Soils and Quaternary Landscape Evolution. John Wiley and Sons. New York. pp. 3-21.
- FERNANDEZ, V.M. (1989): Teoría y método de la arqueología. Ed. Síntesis. Madrid.
- FITZPATRICK, E.A. (1984): Suelos, su formación, clasificación y distribución. Compañía Editorial Continental. México.
- FOLLMER, L.R. (1982): The geomorphology of the Sangamon surface: Its spatial and temporal attributes. En : C.E. Thorn (Ed.) Space and time in geomorphology. The Binghamton Symposia in Geomorphology: International Ser. 12: 117-146. State University of New York, Binghamton. Allen and Unwin, London.
- FOSS, J.E.; TIMPSON, M.E. and LEWIS, R.J. (1995): Soils in Alluvial Sequences: Some Archaeological Implications. En: Pedological Perspectives in Archaeological Research. Soil Science Society of America. Special Publication Number 44: 1-14. Madison, Wisconsin.
- FRANKEN, H.J. (1984): The Lithology and Stratigraphy of Archaeological Sites; Stratigraphica Archaeologica, Vol. 1: 16-23; A.T.C. Workshop, University of Ghent.
- FRIEDMAN, G.M. y JOHNSON, K.G. (1982): Exercises in sedimentology. London: John Wiley and Sons.
- FUMANAL, M.P. y CALVO, A. (1981): Estudio de la tasa de retrocesos de una vertiente mediterránea en los últimos 5000 años (Serra del Benicadell, sur del País Valenciano). *Saitabi*, 31: 121-137.
- FUMANAL, M.P. (1986):[†] Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario Reciente. Tesis Doctoral. Serie de Trabajos Varios del S.I.P., 83. Valencia.

- FUMANAL, M.P. (1995): Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos. Implicaciones sedimentoclimáticas. En: El Cuaternario en el País Valenciano. Universidad de Valencia y AEQUA. pp. 115-124. Valencia.
- FUMANAL, M.P. y CARMONA, P. (1995): Paleosuelos pleistocenos en algunos enclaves del país valenciano. En: El Cuaternario en el País Valenciano. Universidad de Valencia y AEQUA. pp. 125-134. Valencia
- GALLARDO, J. y MARTÍN DE VIDALES, J. L.(1989): Formaciones edáficas. En: Mapa del Cuaternario. Pérez González (Ed.). ITGE. Madrid.
- GARCIA, I.; SIMON, M. y POLO, A. (1985): Influencia de la vegetación sobre las características de la materia orgánica de los suelos de la Alfaguara (Sierra de Alfacar, Granada). *Anal. Edaf. Agrob.*, Tomo XLIV, 1-2: 81-92.
- GARDINER, M.J. and WALSH, T. (1966): Comparison of soil material buried since Neolithic times with those of the present day. *Proceedings Royal Irish Acad.* 65C: 29-35.
- GARRIDO, O.; MORENO, F. y PADIAL, B (1995): Arqueología experimental: una forma de acercarse al pasado. *Arqueología*, nº 166: 6-14.
- GE, T.; COURTY, M.A.; MATTHEWS, W. y WATTEZ, J. (1993): Sedimentary Formation Processes of Occupation Surfaces. En: Goldberg, Nash, Petraglia, Formation Processes in Archeological Context. *World Archeology*, nº 17: 149-163.
- GERRARD, J. (1992): Soil geomorphology: an integration of Pedology and Geomorphology. Chapman and Hall editors. London.
- GIDI, R. C. (1997): Detection and examination of anthrosols by phosphate analysis. *Science*, 197. 4311: 1327-1333.
- GLADFELTER, B.G. (1977): Geoarchaeology: the geomorphologist and archaeology. *American Antiquity* 42: 519-538.
- GLADFELTER, B.G. (1982): Developments and directions in Geoarchaeology. En: M. B. Schiffer (Ed.). *Advances in Archaeological Method and Theory*. Vol., 4: 343-64.
- GOFFER, Z. (1980): *Archaeological Chemistry*. Wiley and Sons (Ed.). New York.
- GOLDBERG, P.S. (1979): Micromorphology of sediments from Hayonim cave, Israel. *Catena*, 6: 167-181.

Bibliografia

- GOLDBERG, P.S. (1983): Applications of micromorphology in Archaeology. En: Bullock and Murphy (Eds.). *Soil Micromorphology*. Academic Press, Berkshamsted. pp.139-150.
- GROENMAN-VAN WAATERINGE, W. and ROBINSON, M.(Eds.)(1988): Man-made soils. *BAR International Series* 410, Osney Mead, England.
- GURNEY, D.A. and CRADDOCK, P.T. (1981): Phosphates: new evidence from the ploughsoil. *Popular Archaeology*, 3 (4): 36-37.
- HAILS, J.R.; SEWARD-THOMPSON, B. and CUMMINGS. (1973): An appraisal of the significance of sieve intervals in grain size analysis for environmental interpretations. *Journal of Sedimentary Petrology*, 43: 889-893.
- HAMOND, F.W. (1983): Phosphate analysis of archaeological sediments. En: T. Reeves-Smyth and F. Hamond (Eds.), *Landscape archaeology in Ireland. Bulletin Archaeological Report*, British Series, 116: 47-80.
- HARRIS, E.C. (1979): Principles of archaeological stratigraphy (1st edition). Academic Press. London
- HARRIS, D.R. and THOMAS, K.D. (1991): Modelling ecological change in environmental archaeology. En: D.R. Harris and K.D. Thomas (eds.). *Modelling Ecological Change: Perspectives from Neocology, Palaeoecology and Environmental Archaeology*. Institute of Archaeology. University College London. pp. 91-102.
- HASSAN, F.A. (1978): Sediments in archaeology: methods and implications for palaeoenvironmental and cultural analysis. *Journal of Field Archaeology*, 5: 197-213.
- HASSAN, F.A. (1979): Geoarchaeology: the geologist and archaeology. *American Antiquity* vol. 44, 2: 267-70.
- HASSAN, F.A. (1981): Rapid quantitative determination of phosphate in archaeological sediments. *Journal of Field Archaeology*, 8:384-87.
- HEAD, K.H., 1980. *Manual of soil laboratory testing*. Vol. 1. Soil classification and compaction tests. London: Pentech Press.
- HEAD, M.J. (1987): Categorisation of organic sediments from archaeological sites. En: W.R. Ambrose y J. M. Mummery (Eds.) *Archaeometry: further Australian studies*. ANU Press: Camberra. pp. 143-149.

- HENDERSON, J. (Ed.). (1989): Scientific Analysis in Archaeology. Oxford University Committee for Archaeology. Monograph, 19. UCLA, Institute of Archaeology. Archaeological Research Tools 5. Oxford.
- HIRTH, K.G. (1975): Estudio de fosfatos en el contexto de arqueología. *Vínculos*, 2: 99-102.
- HOLLIDAY, V.T. (1989): Paleopedology in archaeology. En: A. Bronger and J. Catt (Eds.) Paleopedology. Nature and applications of paleosols. En: *Catena Supplement* 16: 187-206.
- HOLLIDAY, V.T. (Ed.) (1992): Soils in Archaeology. Landscape Evolution and Human Occupation. Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- HOLMGREN, G. (1967): A rapid citrate-dithionite extractable iron procedure. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 31: 210-211.
- HSU, P.H. and JACKSON, M.L. (1960): Inorganic phosphate transformations by chemical weathering in soils as influenced by pH. *Soil Science*, 90: 16-24.
- HUGHES, P.J. and LAMPERT, R.J. (1977): Occupational disturbance and types of archaeological deposit. *Journal. of Arch. Science* 4: 135-40.
- HUNT, C.O.; GILBERTSON, D.D. and DONAHUE, R.E. (1992): Palaeoenvironmental evidence for agricultural soil erosion from Late Holocene deposits in the Montagnola Senese, Italy. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 163-174. Oxford.
- HYAMS, E. (1976): Soils and civilization. Harper Books, New York.
- IBAÑEZ, J.J.; VALERO, B.I. y MACHADO, C. (Eds.) (1997): El paisaje mediterráneo a través del espacio y del tiempo. Implicaciones en la desertificación. Ed. Geoforma. Logroño.
- IBAÑEZ, J. (1993): El factor humano en los procesos postdeposicionales de diversos yacimientos de la Edad del Bronce en el sector meridional del sistema ibérico. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 207-234.
- JACOB, J.S. (1995): Archaeological Pedology in the Maya Lowlands. En: Pedological Perspectives in Archaeological Research. Soil Science Society of America. Special Publication Number 44: 51-80. Madison, Wisconsin.

Bibliografía

- JENNY, H. (1941): Factors of soil formation. MacGraw-Hill, New York.
- JENNY, H. (1980): The soil resource. Origin and Behaviour. *Ecological Studies*, 37. Spnuger-Verleg. New York.
- JORDA, J.F.; MARTINEZ, J.; MORA, R. y SANCHEZ, F.L. (1994): Modelos deposicionales y ocupación antrópica en el NE de la Península Ibérica durante el Paleolítico Medio. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp. 35-48.
- JORESKOG, K.G.; KLOVAN, J.E. and REYMENT, R.A. (1976): Geological factor analysis (Methods in Geomathematics-I). Elsevier. Amsterdam.
- JUAN-TRESSERRAS, J. (1994): Paisaje y megalitismo. Primeros resultados paleoecológicos del paleosuelo de la Mamoia 1 das Madorras (Sabrosas, Portugal). En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp.143-152.
- JUAN-TRESSERRAS, J. (1993): Análisis de fitolitos en suelos arqueológicos: El Abric del Filador (Margalef de Montsant, Priorat, Tarragona). Nuevas aportaciones paleoetnobotánicas. Tesis de Licenciatura. Universitat de Barcelona.
- JUAN-TRESSERRAS, J.; MEDINA, V.; SERRALLONGA, J.; FERNANDEZ, V.; JIMENO, A. Y MENENDEZ, M. (1996): Aportaciones a la conducta trófica e instrumental de los grupos cazadores recolectores: análisis de fitolitos y almidones en material lítico (experimental y arqueológico) para el procesado de vegetales. En: A. Pinilla, M.J. Machado y J. Juan-Tresserras (Coord.). *Pre-Actas del 1º Encuentro Europeo sobre el Estudio de Fitólitos*. Madrid, 1996. pp.49.
- JUAN-TRESSERRAS, J. (1996): Procesado y preparación de alimentos vegetales para consumo humano. Aportación del estudio de fitolitos, almidones y lípidos en yacimientos prehistóricos y protohistóricos del cuadrante Noroeste de la Península Ibérica. Tesis doctoral (inérita). Facultad de Historia. Universidad Autónoma de Barcelona.
- KAMERMANS, H. (1980): De opgraving in Kootwijk. De fosfaatanalyse. IPP Internal Report. Amsterdam.
- KAPLAN, L.; SMITH, M.B. and SNEDDON, L. A. (1992): Cereal grain phytoliths of southwest Asia and Europe. En: *Phytolith Systematics*. Rapps y Mulholland (Eds.). Plenum Press. Londres. pp. 149-174.

- KEELEY, H.C.M. and MACPHAIL, R.I. (1981): A soil handbook for archaeologists. *Institut of Archaeology Bulletin*, 18: 225-243.
- KOLTUN, V.D. and BESSONOVA, A.S. (1980): Phosphorus in buried soil. Peodorie i Obraba. Pochvyv Sevobrorotakh. Kishinev. pp. 99-103
- KONONOVA, M. M. (1982): Materia orgánica del suelo, su naturaleza, propiedades y métodos de investigación. Oikos-Tau. Barcelona.
- KUMADA, K. (1987): Chemistry of Soil Organic Matter. Japan Scientific Societies Press and Elsevier Science Publishers. Tokyo.
- KUWATSUKA, S.; TSUTSUKI, K. and KUMADA, K. (1978): Chemical studies on soil humic acids. I. Elementary composition of humic acids. *Soil Sci. Plant Nutric.*, 24 (3): 337-347.
- LABRADOR, J. (1996): La materia orgánica en los agrosistemas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación/Mundi-Prensa. Madrid.
- LAMBERT, J. B. (Ed.) (1984): Archaeology Chemistry-III. American Chemical Society, *Advances in Chemistry Series*, 205. Washington, D.C.
- LEWARCH, D.E. y O'BRIEN, M.J. (1981): The expanding role of surface assemblages in archaeological research. *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol 4: 297-342. M.B. Schiffer (Ed.) Academic Press: New York.
- LIMBREY, S.L. (1975): Soil science and Archaeology. Academic Press. London.
- 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.
- LINDSAY, W.L. (1979): Chemical equilibria in soils. Colorado State University. Wiley-Interscience.
- LLANA, C.; MARTINEZ, A. y RAMIL, R. (1993): Contribución al conocimiento de los procesos postdeposicionales en yacimientos al aire libre con secuencia edáfica de Galicia. Procesos postdeposicionales. *Arqueología Espacial* 16-17: 95-104.
- MACKENZIE, W.S. and GUILFORD, C. (1980): Atlas of rocks forming minerals in thin sections. Logman. England.

Bibliografía

- MACCARTHY, P. and RICE, J.A. (1985): Spectroscopic methods (other than NMR) for determining functionality in humic substances. En: humic substances in soil, sediment and water. Aiken et al. Ed. Wiley. Inc. New York. pp. 527-543.
- MACPHAIL, R. I. (1986): Paleosols in Archaeology: their role in understanding Flandrian pedogenesis. En: P. Wright (Eds.): Paleosols, their recognition and interpretation. Blackwell Scin. Publ. London. pp. 263-290.
- MACPHAIL, R. I. (1992): Soil micromorphological evidence of ancient soil erosion. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 197-216. Oxford.
- MANZANILLA, L. (Ed.). (1993): Anatomía de un conjunto residencial teotihuacano en Oztoyahualco. Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM. México.
- MANSON, B. y MOORE, C.B. (1982): Principles of Geochemistry. John Wiley and Sons (Eds.). Chichester.
- MARBUT, C.F. (1935): Soils of the United States. USDA Atlas of American Agriculture, part 3. Advance sheets, 8.
- MARIN, F.; MONTILLA, D.; MORALES, D. y SIERRA, G. (1984): Espacios naturales de la Serranía de Ronda, en Málaga. Anel. tomo IV: 1325-1388. Medio ambiente. Málaga.
- MARTIN, F. (1970): Estudio de la materia orgánica de tierras negras andaluzas. I: ácidos húmicos. *Anal. Edaf. Agrob.*, 29: 453-461.
- MARTIN, J.L. (1988): Almería: paisajes agrarios. Espacio y sociedad. De la agricultura morisca a los enarenados e invernaderos actuales. Serie Geografía, 6. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid.
- MARTIN-BUENO, M. (1985): Patrimonio cultural y arqueología. Análisis e Investigaciones Culturales. *Arqueología*, 24: 37-48. Ministerio de Cultura.
- MARTIN DE LA CRUZ, J.M. (1987): El Llanete de Los Moros. Montoro, Córdoba. Excavaciones Arqueológicas en España, nº151. Ministerio de Cultura. Madrid.
- MARTIN DE GUZMAN, C. (1985): Arqueología prehistórica y conocimiento científico. Análisis e Investigaciones Culturales. *Arqueología*, 24: 50-57. Ministerio de Cultura.

- MARTINEZ, A.; RAMIL, P.; MOARES, C. Y LLANA, C. (1994): Secuencias edáfica y paleoecológica de los yacimientos epipaleolíticos de los valles de los ríos Arnela y Pedrido (Lugo, Galicia). En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp. 81-94.
- MARTINEZ, A. y MOARES, C. (1995): *Edafología y Arqueología. Aplicaciones al estudio de yacimientos al aire libre en Galicia*. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- MERIDA, J. (1984): *Caracterización de la materia orgánica de suelos forestales de la Serranía de Grazalema* (Cádiz). Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- MIESCH, A.T. (1976): *Q-Mode Factor Analysis of Geochemical and Petrologic Data Matrices with Constant Row-Sums*. Geological Survey Professional Papers 574-G. United States Government Printing Office, Washington.
- MISKOVSKY, J.C. (1987): *Géologie de la préhistoire: Méthodes, techniques et applications*. De. Géopré. París.
- MOARES, M.C.; RAMIL, P.; PERZ, A. y MARTINEZ, A. (1994): El yacimiento Epipaleolítico de Pena Xiboi (Guitiriz, Lugo). Estudio polínico y edafológico. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp. 95-106.
- MOLINOS, M.; RISQUEZ, C.; SANCHEZ, A. y ESTEBAN, A. (1993): Hechos deposicionales y postdeposicionales: Aspectos metodológicos para la definición de la "Coyuntura Cero". *Procesos postdeposicionales. Arqueología Espacial* 16-17: 279-295.
- MOLINOS, M.; SANCHEZ, A.; GUTIERREZ, L.M.; CAÑABATE, L.; MONTILLA, I. y SERRANO, J.L. (1996): *Arqueólogos en la feria*. Universidad de Jaén.
- MORENO, F. y RUIZ-GALVEZ, M. (1989): Método de análisis de fosfatos. *Arqueología*, nº 94: 39-48.
- MONTILLA, D. Y SIERRA, G. (1992): *Unidades del paisaje en la Serranía de Ronda*. En: *Recuerdos de Ronda y su Ecología*. Colectivo Giner de los Ríos. Ronda.
- MORALES, C.; RAMIL, P.; PEREZ, A. y MARTINEZ, A. (1994): El yacimiento epipaleolítico de pena Xiboi (Guitiriz, Lugo). Estudio polínico y edafológico. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). *Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología* (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA: 95-105.

Bibliografía

- MUNSELL COLOR CO. INC. (1975): Munsell Soil Color Charths. Baltimore 2. Md.
- MURPHY, C.P. (1986): Thin section preparation of soils and sediments. Soil Survey of England and Wales Rothamsted Experimental Station. AB Academic Publishers. Great Britain.
- MURPHY, J. and RILEY, J.P. (1962): A modified single solution method for determination of phosphorus in natural waters. *Analytica Chimica Acta*, 27: 21-26.
- MYERS, N. (Coord.) (1987): El Atlas de Gaia de la gestión del planeta. Para quienes cuidan hoy el mundo del mañana. Herman Blume. Madrid.
- NADAL, J.; ALBERT, R. M. y JUAN-TRESSERRAS, J. (1997): Nuevas aportaciones arqueozoológicas y arqueobotánicas del yacimiento magdaleniense de la Borra Gran d'en Carreras (Serinyà, Pla de l'Estany). En: J. M. Fullola y N. Soler (eds.). El món mediterrani després del Pleniglacial (18.000-12.000 BP). *Museu d'Arqueologia de Catalunya, Sèrie Monogràfica*, 17: 365-373. Girona.
- NASH, D.T. and PETRAGLIA, M.D. (1987): Natural Formation Processes and the Archaeological record; *B.A.R. International. Series 352*. Oxford.
- OLSEN, S.R. and DEAN, L.A. (1965): Phosphorus. En: C.A. Black ; J.L. White; L.E. Ensminger y F.E. Clark (eds.). *Methods of Soil Analysis, I*. American Society of Agronomists, Monograph, 9: 1035-49.
- PEARSON, N. and WILIAMS, T. (1993): Single-contex planning: its role in on-site recording procedures and in post-excavation analysis at york. En : E.C. Harris; M.R. Brown III y G.J. Brown (Eds.). *Practices of archaeological stratigraphy*. Academic Press. London. pp. 89-103.
- PEARSALL, D.M. y PIPERNO, D.R. (Eds.). (1993): *Current Research in Phytolith Analysis: Applications in Archaeology and Paleoecology*. Philadelphia. MASCA. The University Museum of Archaeology and Antropology, University of Pennsylvania.
- PEÑA, J.L.; BURILLO, F. y GUTIERREZ, M. (1980): La Geoarqueología como ciencia auxiliar. Aplicaciones a la cordillera Ibero-Turolense. *Arqueología*, 26: 7-13.
- PERSSON, K.B. (1997): Soil phosphate analysis: a new technique for measurement in the field using a test strip. *Archaeometry*, 39 (2): 441-443.
- PHILLIPS, P. (Eds.) (1985): *The archaeologist and the laboratory*. Council of British Archaeology Research Report, nº58.

PINILLA, A.; JUAN-TRESSERRAS, J. y MACHADO, M.J. (Eds). (1997): Estado actual de los estudios de fitolitos en suelos y plantas. Monografías del Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC), 4. Madrid.

PIPERNO, D.R. (1985): Phytolitic analysis of geological sediments from Panama. *Antiquity* 59: 13-19.

PORTA, J.; LOPEZ-ACEVEDO, M. y ROQUERO, C. (1994): Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi Prensa. Madrid.

PREECE, R.C. (1992): Episodes of erosion and stability since the late-glacial: the evidence from dry valleys in Kent. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 175-184. Oxford.

PROUDFOOT, B. (1976): The analysis and interpretation of soil phosphorus in archaeological contexts. 93-113. *Geoarchaeology*. D.A. Davidson and M.L. Shackley (Eds.). London: Duckworths.

PYDDOKE, E. (1961): Estratificación for the Archaeologist; Phoenix House Ltd, London.

RAMOS, A. y RIESCO, J.C. (1983): La Villa romana de Las Canteras (Chipiona, Cádiz. Procesos formativos y transformativos del registro arqueológico e inferencias preliminares del asentamiento. *Cuadernos de Prehistoria* nº8: 375-416.

RAPP, G.JR., and GIFFORD, J.A.(Eds.)(1985): Archaeological Geology. Yale University Press. New Haven. USA.

REINECK, H.E. and SINGH, I.B. (1980): Depositional sedimentary environments. Springer-VerlagBelín Heidelberg. New York.

REINTAM, L. (1994): Experience in the Use of Archeological Objects for the Study of Pedogenesis. 15º Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo, Vol. VI: 330-347. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

RENFREW, C. (1976): Archaeology and the Earth Sciences. En: D.A. Davidson y M.L. Shackley (Eds.). *Geoarchaeology*. pp. 1-5.

RENFREW, C. y BAHN, P. (1993): Arqueología. Teorías, métodos y práctica. Akal (Ed.). Madrid.

Bibliografía

- RICE, J. and MACCARTHY, P. (1989): Isolation of humin by liquid-liquid partitioning. *The Science of the Total Environment* 81/82: 61-69.
- RICE, J. and MACCARTHY, P. (1990): A model of humin. *Sci. Technol.* 24 (12):1875-1877.
- RICE, J. and MACCARTHY, P. (1992): Disaggregation and characterization of humin. *The Science of the Total Environment* 117/118: 83-88.
- RIQUELME, J.A. (1994): Consideraciones a través de la fauna sobre la economía y el medio ambiente del yacimiento de Acinipo, Ronda (Málaga) durante la primera mitad del II milenio. Memoria de Licenciatura (inédita). Facultad de Historia. Universidad de Granada.
- RODRIGUEZ, F. (1977): La Serranía de Ronda. Estudio geográfico. Confederación Española de Cajas de Ahorro. Málaga.
- RODRIGUEZ, O.; AGUAYO, P. y MORENO, F.(1992): The environment in the Ronda basin (Málaga, Spain) during recent prehistory based on an anthracological study of old Ronda. *Bulletin Botanique de France*, 139. Actual bot. (2/3/4): 715-725.
- ROSELLÓ, V.M. (1993): Sedimentos, ambiente, hombre. En: Estudios sobre Cuaternario. P.Fumanal y J. Bernabeu (Eds). Valencia. pp. 7-14.
- ROSELLÓ, V.M. (1995): El país valenciano en el cuaternario: un espacio para el hombre. En: El Cuaternario en el País Valenciano. Universidad de Valencia y AEQUA. pp. 13-27.
- ROSEN, A.M. (1992): Preliminary identification of silica skeletons from near eastern archeological sites: an anatomical approach. En: Rapps and Mulholland (Eds.). *Phytolith Systematics*. Plenum Press. Londres. pp. 129-147.
- ROUSE, C. and READING, A. (1985): Soil mechanics and natural slope stability. Pp. 159-179. En: *Geomorphology and soils*. K.S. Richards, R.R. Arnett and S. Ellis (Eds.). London: Allen and Unwin.
- RUIZ-GALVEZ, M. (1998): La Europa Atalántica en la Edad del Bronce. Un viaje a las raíces de la Europa occidental. Ed. Crítica. Barcelona.
- RUNNELS, C. N. (1995): Degradación del suelo en la Grecia antigua. *Investigación y Ciencia*. Mayo, 1995: 74-77.
- SAENZ DE BURUAGA, A. (1996): Apuntes provisionales sobre la historia y el concepto de la Estratigrafía Analítica. *Krei*, 1: 5-115.

- SAENZ DE BURUAGA, A. (1997): Estratigrafía, tradición e ideología. *Krei*, 2: 91-111.
- SANCHEZ, A. (1993): Química y Arqueología. Propuesta para el estudio de áreas de actividad. *Trabajos de Prehistoria*, 50: 223-227.
- SCHEFFER, F. and SCHACHATSCHABEL, P. (1970): Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.
- SCHIFFER, M.B. (1983): Toward the identification of formation processes. *American Antiquity*, 48: 675-706.
- SCHIFFER, M.B. (1987): Formation processes of the Archaeological Record. University of New Mexico Press: Albuquerque.
- SCHIFFER, M.B. (1988): The Structure of Archaeological Theory. *American Antiquity*, 53: 461-485.
- SCHULDENREIN, J. (1995): Geochemistry, Phosphate Fractionation, and the Detection of Activity Areas at Prehistoric North American Sites. En: Pedological Perspectives in Archaeological Research. Soil Science Society of America. Special Publication Number 44: 107-134. Madison, Wisconsin.
- SHACKLEY, M.L., (1975): Archaeological sediments. A survey on analytical methods. Butterworths. London.
- SHIRAZI, M.A. and BOERSMA, L. (1984): A unifying quantitative analysis of soil texture. *Soil Science Society American Journal*, 48: 142-147.
- SHUBART, H.; SHULZ, H.D.; ARTEAGA, O. y HOFFMANN, G. (1989): Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre la relación costera de los asentamientos fenicios en Andalucía mediterránea. *Boletín de la Asociación Española de amigos de la Arqueología*, 27: 61-66. Madrid.
- SIERRA, G.; AGUAYO, P. Y MORENO, F. (1994): Aproximación al suministro de rocas para la fabricación de útiles durante la Prehistoria reciente en la Depresión Natural de Ronda. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp.325-335.
- SILVA, B.M. (1982): Estudio de las transformaciones químicas, mineralógicas y estructurales en la formación de los horizontes B en suelos de Galicia. Fac. de Química, Univ. de Santiago de Compostela.

Bibliografía

- SIMON, M.; GARCIA, I. and GIL, C. (1994): Characteristics of the organic matter of Mediterranean high-mountain soils. *Geoderma*, 61: 119-131.
- SIMONSON, R.W. (1959): Outline of a generalized theory of soil genesis. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 23. pp. 152-156.
- SIMPSON, D. and SIMPSON, W. (1988): An Introduction to Applications of Light Microscopy in Analysis. Royal Society of Chemistry. London.
- SJÖBERN, A. (1976): Phosphate analysis of anthropic soils, *Journal of Field Archaeology*, 3 (4): 447-454.
- SOIL CONSERVATION SERVICE (1972): Soil Survey Laboratory Methods and Procedures for collecting soil samples. U.S. Dept. Agriculture. U.S. Government Printing Office. Washington.
- SOIL SURVEY STAFF (1967): Supplement to Soil Classification, a comprehensive System 7th approximation. U. S. Dept. Agriculture. U.S. Government Printing Office. Washington.
- SOIL SURVEY STAFF (1975): Soil Taxonomy. U.S. Dept. Agriculture Handbook, 436. U.S. Government Printing Office. Washington.
- SOLE, A. y A. VILA, A. (1990): Micromorfología de suelos aplicada a la Arqueología. Dos casos a modo de ejemplo: El Cingle Vermell (Osona) y Mediona I (Alt Penedès), *Xàbiga* 6: 32-42.
- SOLE, A. (1991): Micromorfología: Métodos y técnicas microscópicas aplicadas a la Arqueología. En: A. Vila (Coord.). Arqueología, Nuevas Tendencias. CSIC, Madrid. pp.23-43.
- SPENCE, G. (1993): Recording the archaeology of London: the development and implementation of the DUA recording system. En: E.C. Harris; M.R. Brown III y G.J. Brown (Eds.). Practices of archaeological stratigraphy. Academic Press. London. pp. 23-46.
- STEIN, J.K. (1984): Organic Matter and Carbonates in Archaeological Sites. *Journal of Field Archaeology*, 11: 239-246.
- STEIN, J.K. (1985): Interpreting Sediments in Cultural Settings. En: J. K. Stein y W.R. Farrand (eds.). Archaeological Sediments in Context. Center for the Study of Early Man. Institute for Quaternary Studies. University of Maine, Orono.

STEIN, J.K. (1987): Deposits for Archaeologists. *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 11: 337-395.

STEVENS, P.R. and WALKER, T.W. (1970): The chronosequence concept and soil formation. *Quarterly Review of Biology* 45: 333-350.

SULLIVAN, A.P. (1978): Inference and Evidence Archeology: A Discussion of the Conceptual Problems. *Advances in archaeological method and theory*, vol. 1: 183-222. M.B. Schiffer (Ed.). Academic Press. New York.

TABOADA, M.T.; GIL, F. y DIAZ, M. (1993): Análisis de fosfatos en la prospección arqueológica: comparación de métodos de extracción de fósforo. En: M.P. Fumanal y J. Bernabeu (Eds.). Estudios sobre cuaternario. Medios Sedimentarios. Cambios Ambientales. Hábitat Humano. Universitat de València/AEQUA. Valencia. pp. 217-126.

TAULE, M. (1993): La Micromorfología de suelos como técnica para el análisis de rasgos edáficos de origen antrópico. Procesos postdeposicionales. *Arqueología espacial*, 16-17: 353-362.

TORRES, T. y COBO, R. (1994): Caracterización sedimentológica del yacimiento de *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER-HEINROTH de Cueva Eirós (Triacastela, Lugo): Su evolución tafonómica. Geoarqueología. En: J. F. Jordá Pardó (Ed.). Geoarqueología. Actas de la 2º Reunión Nacional de Geoarqueología (Madrid, 1992). ITGE-AEQUA. pp. 9-16.

TROCOLI, I.G. (1993): The contribution of the Harris Matrix to the development of Catalan Archaeology. En: E.C. Harris; M.R. Brown III y G.J. Brown (eds). Practices of Archaeological Stratigraphy. Academic Press, London. pp. 47-56.

TRUDGILL, S.T., (1983): Weathering and erosion. Butterworths: London.

TUCKER, M. (Ed.) (1988): Techniques in Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

TWISS, P.C.; SUESS, E. and SMITH, R. (1969): Morphological classification of grass phytoliths. *Soil Science Society American Proceedings* 33 (2): 321-322.

URBANCZYK, P. (1986): Formazione e struttura delle stratificazioni archeologiche. En: Donato, G.; Hensel, W. y Tabaczynski, S. (Eds.), *Teoria e Pratica della ricerca archeologica. Premesse metodologiche*. pp. 195-260.

Bibliografía

USDA (1971): Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples. Washington.

USDA (1975): Soil Taxonomy. Agriculture Handbook, 436.

VALDES, V. M. (1995): Cistas de la edad del bronce: el análisis de fosfatos como evidencia de inhumación. *Complutum*, 6: 329-352.

VAN ANDEL, T.H.; ZANGGER, E. Y DEMITACK, A. (1990): Land use and soil erosion in prehistoric and historical Greece. *Journal of Field Archaeology*, 17: 379-396.

VILA, A. y ESTEVEZ, J. (1989): Sola ante el peligro: la arqueología ante las ciencias auxiliares. *Archivo Español de Arqueología*, 62: 272-278.

WAGSTAFF, M. (1992): Agricultural terraces: the Vasilikos Valley, Cpyrus. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives. Oxbow Monograph 22: 155-164. Oxford.

WALKLEY, A. and BLACK, I.A.(1933): An examination of the Degtjareff method for determinating soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37 (1): 29-38.

WALSON, P.J.; LEBLANC, S.A. and REDMAN, C.L. (1984): Archaeological explanation: the scientific method in archaeology. Columbia University Press, New York.

WATERS, M.R. (1992): Principles of geoarchaeology: A North American perspective. University of Arizona Press. Tucson.

WATSON, P.J.; LEBLANC, S.A. y REDMAN, C.L. (1974): Archaeological explanation: the scientific method in archaeology. Columbia University Press, New York.

WEBSTER, R. (1977): Quantitative and numerical methods in soil classification and survey. Clarendon Press. Oxford.

WHALLEY, W.B. (1983): Chemical sediments and geomorphology: Precipitates and residue in the near surface environment: 197-226. En: A.S. Goudie and K. Pye (Eds.). Academic Pres: London.

WHALLEY, W.B. (1985): Scanning electron microscopy and the sedimentological chracterization of Soils. 183-201. En: Geomorphology and Soils. K.S. Richards et al. (Eds.). London: Allen and Unwin.

WILKINSON, K.N. (1993): The effects of colluvial erosion on Holocene archaeological landscapes: case studies from the chalklands of southern England. *Procesos postdeposicionales. Arqueología Espacial* 16-17: 57-74.

WILKINSON, K.N. (1993): Investigations of past erosional and sedimentological processes at the Roman and Byzantine site of Sparta. *Publications of the Institute of Archaeology* 4: 9-24.

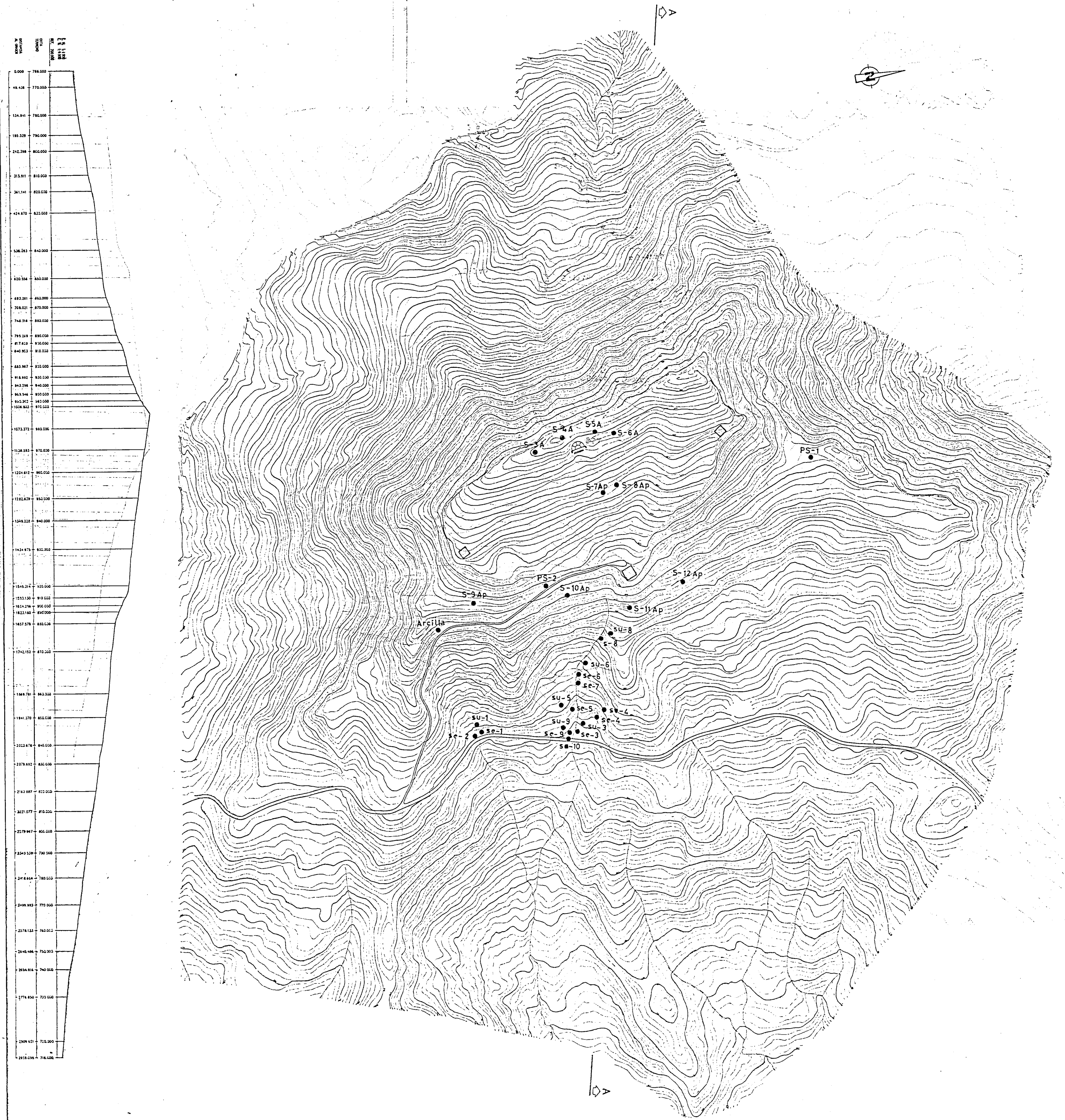
WILKINSON, K.N. (1998): Geoarchaeological studies of the Spartan Acropolis and Evrotas Valley: some preliminary conclusions. Sparta in Laconia: the archaeology of a city in its countryside. Cavanagh (Ed.). British Museum Press. London.

WILKINSON, T.J. (1976): Soil and sediment structures as an aid in archaeological interpretation: Sediments at Dibli Faraj, Syria. *Geo-Archaeology*: 275-287. Davidson, D.A. y Shackley, M.L. (Eds.). London.

YAALON, D.H.(1971): Soil forming processes in time and space. *Paleopedology: Origin, Nature and Dating of Paleosols*: 29-39. D.H. Yaalon (Ed.). Israel University Press, Jerusalem.

ZANGGER, E. (1992): Neolithic to present soil erosion in Greece. En: Bell, M.G. and Boardman, J (Eds.) *Past and Present Soil Erosion: Archaeological and Geographical Perspectives*. Oxbow Monograph 22: 133-148. Oxford.

SITUACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO (•)
Y DE LAS ÁREAS DE EXCAVACIÓN (□)



Escala aproximada 1:8000

Mapa 6.3.1

MESA DE RONDA LA VIEJA