Arqueología en el valle del Duero: Del Paleolítico a la Edad Media. 5
ISBN: 978-84-946124-0-4, pp: 107-124

APROXIMACIÓN A LA ARQUITECTURA DEL BARRO EN EL YACIMIENTO DE EL CASETÓN DE LA ERA (VILLALBA DE LOS ALCORES, VALLADOLID)

Héctor J. Fonseca de la Torre[*], **Manuel Crespo Díez**[**]
José Antonio Rodríguez Marcos[***], **Pablo Martín Ramos**[****]
Miriam Cubas[*****], **Miguel Ángel Sánchez Carro**[*]

*Universidad de Cantabria
**Universidad de Valladolid
***Universidad de Burgos
****Universidad de Coimbra
*****BioArch University of York y
Sociedad de Ciencias Aranzadi

RESUMEN
El uso de la arcilla como material constructivo está bien documentado en la Prehistoria europea. Su presencia en yacimientos arqueológicos, (en forma de adobes, manteados, revoques…) permite reconstruir los métodos constructivos y los procesos de abandono. Estos fragmentos procedentes del manteado de barro aplicado sobre un entramado vegetal han sido ampliamente documentados en el interior de hoyos en varios yacimientos de cronología calcolítica del valle del Duero. En este artículo se estudian las concentraciones de este material halladas en dos hoyos del yacimiento de El Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid). Su conservación se debe tanto a la acción del fuego que destruyó la vivienda y provocó el endurecimiento del barro como a su rápida deposición en el interior de los hoyos. Estas acciones abren un interesante abanico de hipótesis sobre el final de la vida de estas estructuras y el destino dado a los escombros resultantes.

La investigación de los restos mediante la combinación del análisis macroscópico y el empleo de diversas técnicas de análisis instrumental (espectroscopia de energía dispersiva de rayos X acoplado a un microscopio electrónico de barrido, difracción de rayos X, espectroscopia infrarroja, microscopia de luz transmitida polarizada, termogravimetría y análisis térmico diferencial) ha permitido realizar una completa caracterización de sus componentes, así como las temperaturas que alcanzó el incendio que presumiblemente destruyó las estructuras. Este estudio aporta nuevos conocimientos sobre distintos aspectos de las técnicas constructivas empleadas en el III milenio Cal AC en el interior de la Meseta Norte es y aporta ideas sobre el final de las viviendas.

Palabras clave: Calcolítico Precampaniforme, Casetón de la Era, materiales de construcción, Valle del Duero, caracterización de materiales.

ABSTRACT

The use of clay as building material is well known in the European Prehistory. Their presence in archaeological sites, (as adobe, clay plaster, revoked…) allows the recreation of the building technics and the abandon processes. Those clay plaster's fragments that covered a vegetal lattice have been widely documented within the pits of several Chalcolithic sites in the Douro Valley. In this article we studied the concentration of these materials founded in two pits from El Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid). They have been preserved thanks to the fire that destroyed the hut and hardened the clay and also thanks to the fast deposition of these materials inside the pits. These actions offer a wide range of hypothesis about the end of life of these structures and the rubble's destiny.

The remains' research, through the combination of macroscopic analysis and several instrumental analysis technics (Scanning electron microscope-energy dispersive of X ray, X ray diffraction, Fourier transform infrared spectroscopy, Differential Thermal Analysis and Thermogravimetric, Polarized microscopy), has allowed to do a complete characterization of their components, as well as the temperatures that reached the fire that destroyed the structures. This study provides new knowledge about different aspects of the construction techniques used in the 3rd millennium Cal BC at the Northern Meseta and contribute with new ideas about the end of these dwellings.

Keywords: Pre-Bell Beaker Chalcolithic, Casetón de la Era, building materials, Douro Valley, materials characterization.

INTRODUCCIÓN

Los fragmentos de manteado de barro, comúnmente denominados "pellas de barro", son un hallazgo habitual en los yacimientos del Calcolítico Precampaniforme del Valle del Duero. Sin embargo, el estudio de estos restos no ha sido abordado hasta fechas muy recientes en la Meseta Norte (Fonseca, 2015; Fonseca *et al.,* 2016). Para encontrar estudios similares en el ámbito peninsular hay que desplazarse al Levante, donde se han realizado tanto análisis macroscópicos de fragmentos de barro de cronologías similares en la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante) (Gómez Puche, 2006) como análisis con técnicas instrumentales de fragmentos de barro neolíticos en Benàmer (Mur d'Alcoi, Alicante) y de la Edad del Bronce en Cabezo Pardo (San Isidro/ Granja de Rocamora, Alicante) (Martínez Mira *et al.*, 2011; Martínez Mira *et al.,* 2014)

Los fragmentos analizados en el presente artículo proceden del yacimiento de "El Casetón de la Era" (Villalba de los Alcores, Valladolid). Se trata de un recinto de fosos perteneciente cronológicamente al Calcolítico Precampaniforme que conoció una reocupación posterior en la Edad del Bronce (Delibes *et al.,* 2007; Delibes *et al.,* 2015). Los yacimientos de este tipo son bien conocidos en el conjunto de la Prehistoria Reciente europea, pero en el caso de la Meseta Norte no han sido localizados y estudiados hasta fechas muy recientes, gracias al empleo, fundamentalmente, de la prospección aérea (Delibes *et al.,* 2014).

El enclave se encuentra al sur de la campiña arcillosa de Tierra de Campos y muy próximo al páramo calcáreo de los Montes Torozos, situados inmediatamente al sur del yacimiento. A grandes rasgos, el lugar arqueológico está integrado por tres fosos concéntricos y diacrónicos, siendo el más antiguo el foso interior y el más reciente el exterior. Además de los fosos se advierte la presencia de un amplio campo de hoyos, así como las zanjas de cimentación de diversas cabañas (Delibes *et al.,* 2015).

En el interior de dichos hoyos es donde se encuentran las mayores concentraciones de estas "pellas" de barro, junto con otros materiales como restos líticos, cerámicos y óseos, así como molinos de caliza. La conservación de las "pellas", el material que aquí nos ocupa, se debe a que se encuentran endurecidos por la acción del fuego, cuya acción, muy probablemente, contribuyó a la destrucción de la vivienda. Esta es una práctica que parece repetirse en yacimientos meseteños semejantes al nuestro, como lo demuestra el frecuente hallazgo de este tipo de acumulaciones en enclaves del citado ámbito (Bellido, 1997).

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El hecho por el cual estos restos se han interpretado como restos de las viviendas es la presencia de numerosas improntas de elementos vegetales conservadas, tanto negativos de troncos y ramas como huellas de paja observables *de visu*. Debido a que las viviendas de estos yacimientos se encuentran totalmente arrasadas el estudio de los restos aporta una información muy escasa (García Barrios, 2007; Delibes *et al.,* 2015). Para conseguir un mayor volumen de información sobre las estructuras de hábitat se procedió al examen de los fragmentos de manteado con los presentes objetivos: estudiar las técnicas constructivas empleadas, registrar la presencia de elementos arquitectónicos concretos (p. ej. bancos corridos u hogares) y determinar las causas de la destrucción de la vivienda.

Una vez definidos los objetivos, se plantea una metodología basada en un análisis macroscópico de los restos hallados en dos de los hoyos del yacimiento (hoyos 70 y 71) con el fin de realizar una caracterización básica de los fragmentos en función de su coloración, las improntas que presentan y las técnicas constructivas que pueden observarse. Una vez realizada esta caracterización se seleccionaron dos piezas (10046/19) y 10043/19) para la realización de un análisis instrumental en profundidad que incluye la realización de observaciones con microscopio electrónico de barrido acoplado a un analizador de electrones secundarios retrodispersados y de rayos X (MEB-EDS), difracción de rayos X (DRX), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), termogravimetría (TG) , análisis térmico diferencial (ATD/DTA) y análisis petrográfico de las láminas delgadas de las piezas. Estas técnicas de análisis ofrecen información que se complementa entre sí, aunque la mayoría de ellas requiere de la destrucción parcial del material (Tabla 1).

ANÁLISIS MACROSCÓPICO

Se realizó un análisis superficial *de visu*, sin ningún tipo de preparación previa de la muestra, a la totalidad del conjunto de fragmentos extraídos de los hoyos 70 y 71 que tuvo como resultado la selección de 40 piezas para un análisis más exhaustivo, enfocado en las improntas de material vegetal, la técnica constructiva, la coloración de las piezas y la detección de elementos arquitectónicos característicos (Tabla 2).

Tabla 1. Resumen de las técnicas empleadas, su finalidad y sus inconvenientes

Método empleado	Objetivos	Inconvenientes
Análisis macroscópico y observación por lupa binocular.	Primera aproximación al material, clasificación, detección de improntas, inclusiones y otros elementos.	Información limitada a la percepción del ojo humano y a los conocimientos del observador.
MEB-EDS	Análisis elemental y observación microscópica de la muestra.	Método semicuantitativo.
DRX	Detección de la estructura cristalina.	Técnica destructiva; No detecta estructuras amorfas ni orgánicas.
FTIR	Análisis de compuestos orgánicos e inorgánicos.	Técnica destructiva.
TG-DTG y ATD/DTA	Análisis de las temperaturas alcanzadas en la combustión.	Técnica destructiva.
Lámina delgada.	Análisis del proceso de construcción; Identificación de las inclusiones minerales y su granulometría.	Técnica destructiva.

Tabla 2. Tabla resumen de las piezas analizadas de forma macroscópica en la que se recoge su coloración, la técnica constructiva y las diversas improntas detectadas. Resaltadas en azul se encuentran las piezas a las que se han realizado las técnicas de análisis desarrolladas más adelante.

Pieza	Color	Técnica	Alisado	Improntas				
				Pajas	Ramas	Troncos	Digitaciones	Otras
10043/5	anaranjado-ocre	manteado	por una cara	x	x	x		
10043/6	anaranjado-ocre	manteado	por una cara	x		x		
10043/7	anaranjado-grisáceo	amasado	por una cara	x	x			
10043/8	anaranjado-ocre	manteado	por una cara	x	x			
10043/9	anaranjado-ocre	manteado	por una cara	x	x	x	x	espiga de cereal
10043/10	anaranjado-ocre	amasado	por dos caras	x				
10043/11	anaranjado-ocre	amasado	por una cara	x	x			
10043/12	anaranjado-ocre	amasado	por una cara	x	x		x	

Tabla 2 (Continuación).

10043/13	anaranja-do-ocre	manteado	por una cara	x		x		
10043/14	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x		x		
10043/15	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				piedras
10043/16	anaranja-do-ocre	manteado	por una cara	x		x		
10043/17	anaranja-do-ocre	manteado	por una cara	x		x		
10043/18	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x		x		
10043/19	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x	x	x		
10043/20	anaranja-do-ocre	amasado	irregular	x				
10046/18	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x	x	x		
10046/19	grisá-ceo-ne-gruzco	manteado	por una cara	x	x			
10046/20	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x			
10046/21	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x	x			hojas de encina
10048/12	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x			
10048/13	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10048/14	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10048/15	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10048/16	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10048/17	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10048/18	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x			
10048/19	anaranja-do-ocre	manteado	por una cara	x	x			
10048/20	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x			
10048/21	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10052/27	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x				
10052/28	anaranja-do-ocre	manteado	irregular	x		x		
10053/24	anaranja-do-ocre	amasado	irregular	x	x			piedras

Tabla 2 (Continuación).

10053/25	anaranja-do-ocre	manteado	por dos caras	x	x			piedras
10053/26	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10053/27	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10053/28	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x				
10053/29	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x		x	
10053/30	anaranja-do-ocre	amasado	por una cara	x	x		x	
10053/31	anaranja-do-ocre	amasado	irregular	x				

Hay que señalar que el total del conjunto no muestra ningún signo de rodamiento, lo que implica que éste fue depositado en el interior del hoyo inmediatamente después del desmantelamiento de la cabaña. Este hecho ha permitido la buena conservación del conjunto, facilitando la identificación de los aspectos antes enumerados.

Con respecto a las improntas de material vegetal, destaca las improntas de paja, que se encuentran en la práctica totalidad de las piezas. La paja es un elemento que se ha empleado tradicionalmente en la arquitectura del barro como aglutinante de la arcilla, ya que evita la aparición de grietas cuando ésta se seca o cuando el material se contrae o se dilata por las condiciones climáticas. El segundo tipo de improntas más numerosas son aquellas pertenecientes a troncos y ramaje (Fig. 1. A). Estas improntas permiten conocer la tecnología empleada para la construcción de las paredes de la vivienda, consistente en la erección de una serie de postes verticales en los que se realiza un encestado con varas de madera más finas y flexibles. Este entramado se recubre con barro para dar mayor consistencia y durabilidad a la estructura, ya que evita el ataque de los agentes xilófagos al aislar la madera del exterior. Existen otro tipo de improntas más escasas como las pertenecientes a espigas de cereal (pieza 10043/9) (Fig. 1. B) y hojas de encina (pieza 10046/21) (Fig.1. C).

La coloración de las piezas es principalmente ocre-anaranjada que se debe a la presencia de óxido de hierro en la arcilla, como se verá más adelante. Algunas piezas presentan una coloración grisácea o incluso negruzca debido posiblemente a una mayor presencia de materia carbonosa producida por la combustión de la cabaña.

Por último, además de la técnica constructiva empleada para las paredes se han podido detectar algunos elementos arquitectónicos concretos. Es el caso de posibles fragmentos de suelo de tierra apisonada (pieza 10048/13) y fragmentos de un peralte (piezas 10053/27 y 10053/28).

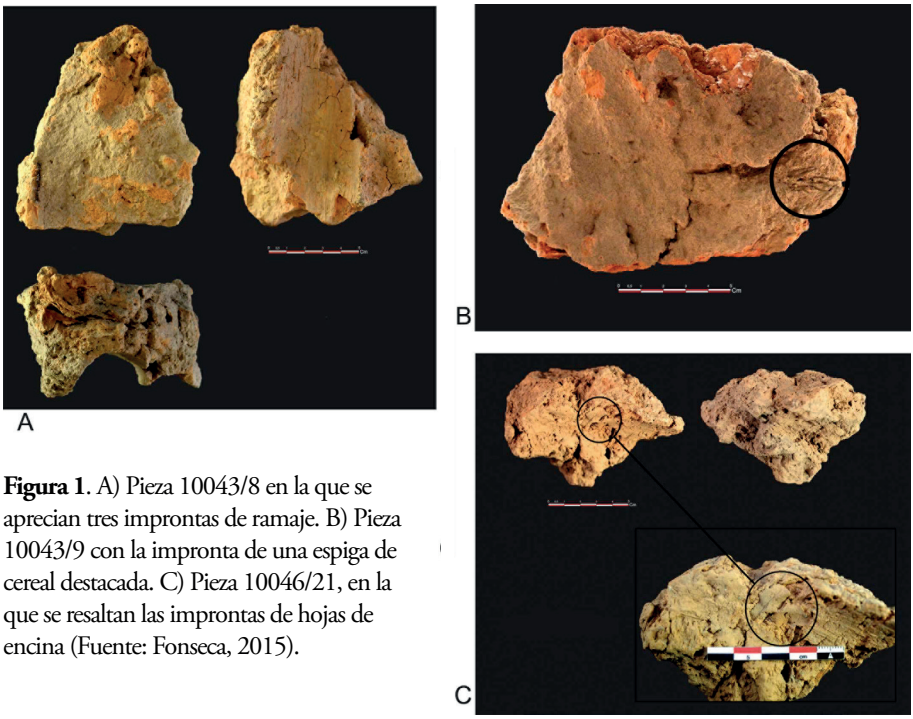


Figura 1. A) Pieza 10043/8 en la que se aprecian tres improntas de ramaje. B) Pieza 10043/9 con la impronta de una espiga de cereal destacada. C) Pieza 10046/21, en la que se resaltan las improntas de hojas de encina (Fuente: Fonseca, 2015).

MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO ACOPLADA A UN ANALIZADOR DE ENERGÍA DISPERSIVA DE RAYOS X (MEB-EDS)[1]

El análisis elemental realizado por SEM-EDS nos ha permitido estimar la abundancia de los distintos elementos (Fig 2.). Los elementos considerados han sido todos aquellos que aparecen en el análisis composicional, aunque en general se considera que los elementos identificados en proporciones inferiores al 0,1% se encuentran por debajo del límite de detección para este tipo de equipo (Froh, 2004: 163). Dada la imposibilidad de discernir las valencias con las que actúan los distintos elementos, se ha optado por exponer la abundancia relativa de los distintos elementos discriminados

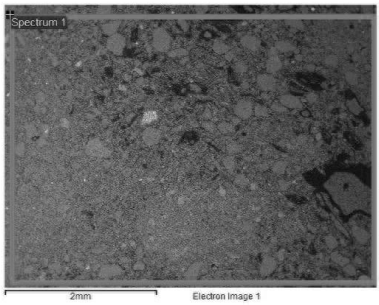
Los barridos se realizaron a partir de las láminas delgadas efectuadas a la pieza 10046/19 y a la pieza 10043/19. Ambos barridos muestran, en líneas generales, grandes concentraciones de carbono (C), oxígeno (O) y silicio (Si), estos últimos, elementos comunes en la composición de las arcillas. Las altas concentraciones de oxigeno se deben a una composición mayoritariamente formada por óxidos, como se verá posteriormente en la difracción de

[1] Los análisis fueron realizados en el LADICIM, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Universidad de Cantabria.

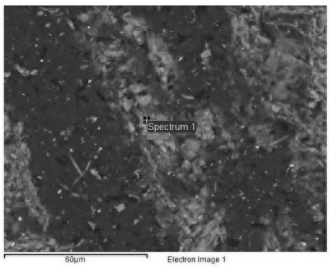
rayos X. El carbono puede tener su origen en algunas inclusiones retenidos en la matriz arcillosa como residuos carbonosos o calcitas. Una parte significativa del silicio procede de los cuarzos embebidos en la matriz arcillosa y que se ven más claramente en la lámina delgada, así como de la matriz arcillosa, pues el silicio es uno de los elementos presentes en la composición de las arcillas. Existen otros elementos presentes en menor medida como son el aluminio (Al), el calcio (Ca), el hierro (Fe), el potasio (K) o el magnesio (Mg), todos ellos elementos que componen las arcillas en concreto las illitas que son una de las arcillas que claramente identificas en la DRX (Deer *et al.,* 1992) (Fig. 2).

Durante la observación de la pieza 10043/19 pudo detectarse uno de los restos de los fibras vegetales. El análisis elemental aportó un alto porcentaje de silicio, lo que es natural ya que los restos vegetales que mejor se conservan son aquellos con un alto contenido en silicio, pues se trata de un aporte mineral que obtienen las plantas del suelo donde se asientan.

Cabe señalar que, además de tratarse de un método semicuantitativo, los elementos ligeros como el hidrógeno (H) no aparecen en este análisis. Sin embargo, permite una primera aproximación a algunas de las inclusiones presentes en la matriz arcillosa.



Elemento	Masa%	Atómico%
C	44.63	56.00
O	37.13	34.98
Mg	0.37	0.23
Al	2.29	1.28
Si	11.14	5.98
K	0.85	0.33
Ca	2.25	0.84
Fe	1.35	0.37
Totals	100.00	



Elemento	Masa%	Atómico%
C	31.95	42.25
O	45.19	44.86
Si	22.66	12.81
K	0.19	0.08
Totals	100.00	

Figura 2. Imágenes obtenidas con el MEB de la pieza 10046/19 (izquierda) y 10043/19 (derecha) y los elementos detectados en cada una de ellas. En la imagen de la derecha pueden observase los restos de una de las fibras vegetales conservadas.

DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX)[2]

Gracias a la difracción de rayos X podemos conocer los distintos tipos de arcilla presentes en la muestra, así como otros compuestos que se mencionan más adelante.

Los análisis de ambas piezas (Fig. 3) muestran resultados prácticamente idénticos en los que destacan tres tipos de arcilla (illita, montmorillonita y caolinita), calcita, carbón y hematita (óxido de hierro). En la pieza 10043/19 se ha identificado, adicionalmente, la presencia de hidroxiapatita, que se asocia a la combustión de restos óseos.

El difractograma de rayos X, además de proporcionar una composición más completa del análisis elemental permite obtener, indirectamente, alguna información sobre las temperaturas de llama del incendio. La hidroxiapatita se forma, como se ha mencionado antes, por la combustión de restos óseos en torno a los 600 ºC. Esto, sumado a la presencia de caolinita (2θ=24.9º) e illita (2θ=8.8º) cuya descomposición se produce a temperaturas superiores, indica que el incendio no debió rebasar dicha temperatura (García Heras, 1992).

[2] Análisis realizados en el Departamento de Física, Universidad de Coimbra, donde también se han realizado los análisis de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) (P.M.R.).

ESPECTROSCOPÍA INFRARROJA POR TRANSFORMADA DE FOURIER (FTIR)

La espectroscopía infrarroja permite detectar compuestos de estructura amorfa además de los compuestos cristalinos registrados anteriormente por la difracción de rayos X. Ambas técnicas se combinan para dar una información completa de los compuestos presentes en las muestras. En este caso, la realización de estos análisis refrendó los datos obtenidos por difracción de rayos X.

TERMOGRAVIMETRÍA (TG-DTG) Y ANÁLISIS TÉRMICO DIFERENCIAL (ATD)[3]

El objetivo del empleo de estas técnicas es dilucidar la temperatura que alcanzaron los fuegos en contacto con las piezas a través de varios parámetros como la pérdida del peso derivada de la pérdida de agua en las piezas estudiadas, así como de la deshidroxilación de los silicatos que componen las arcillas presentes en la muestra.

En la gráfica se muestran tanto los resultados de la termogravimetría (TG) como los del análisis térmico diferencial (ATD/DTA). El TG registra las pérdidas de masa de la muestra mientras que el ATD da información

[3] Análisis realizados en la Unidad de Análisis Térmico y Sólidos Porosos, Universidad de Alicante.

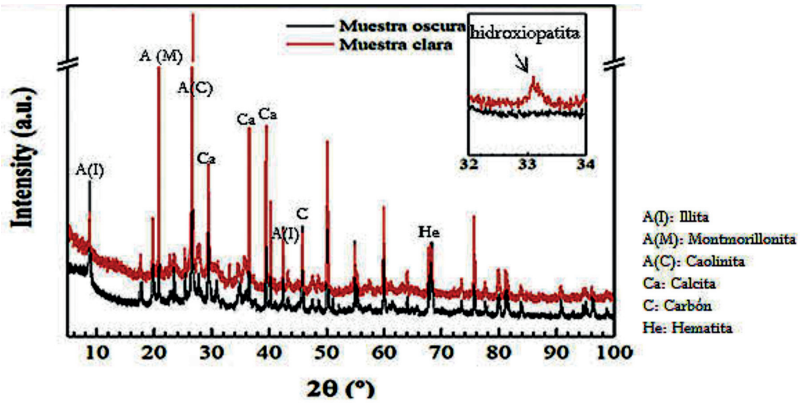


Figura 3: Difractograma. En color rojo la pieza 10043/ 19 y en color negro la pieza 10046/19. (Fuente: Fonseca, 2015: 59).

sobre la energía que interviene en los distintos procesos derivados del calentamiento de la muestra. La curva DTG es la derivada de la curva TG, obtenida a través de una operación matemática. Esta curva permite sensibilizar, mediante picos, las temperaturas para las que se alcanzan las máximas velocidades de descomposición.

Las curvas DTA de las dos muestras estudiadas resultan análogas y con el perfil esperado para una arcilla calcárea: un mínimo endotérmico hacia 100 ºC, típico de cerámicas arcillosas porosas que no contienen fase vítrea y un endotérmico hacia 800 ºC, típico de la descomposición de calcita.

Efectos térmicos diferenciales de la pieza 10046/19 respecto de la pieza 10043/19 son la presencia en la primera de un efecto DTG en torno a 530 ºC y una mayor resolución de los pequeños endotérmicos ATD a 570 ºC (Fig. 4). Estos efectos pueden corresponder a un cambio estructural del cuarzo (de forma α a forma β); a deshidroxilaciones de caolinita o illita; o a oxidación de materia orgánica previamente no quemada (de haber mediado combustión, el proceso sería exotérmico) (Cichy y Pawlowsky, 2009: 182). Este último caso se apoya en la más que segura presencia en el barro de restos vegetales y huesos, como se ha mencionado anteriormente.

Con respecto a la temperatura alcanzada, esta nunca superó los 800 ºC, ya que en ambos casos se observan los efectos térmicos característicos de las arcillas, que habrían desaparecido en caso de haberse alcanzado dichas temperaturas. Algunos picos de temperatura sí que pudieron alcanzar los 800 ºC debido a la presencia de carbón grafitizado en la difracción de rayos X (2θ=27,8º y 44.9º). Éste se forma

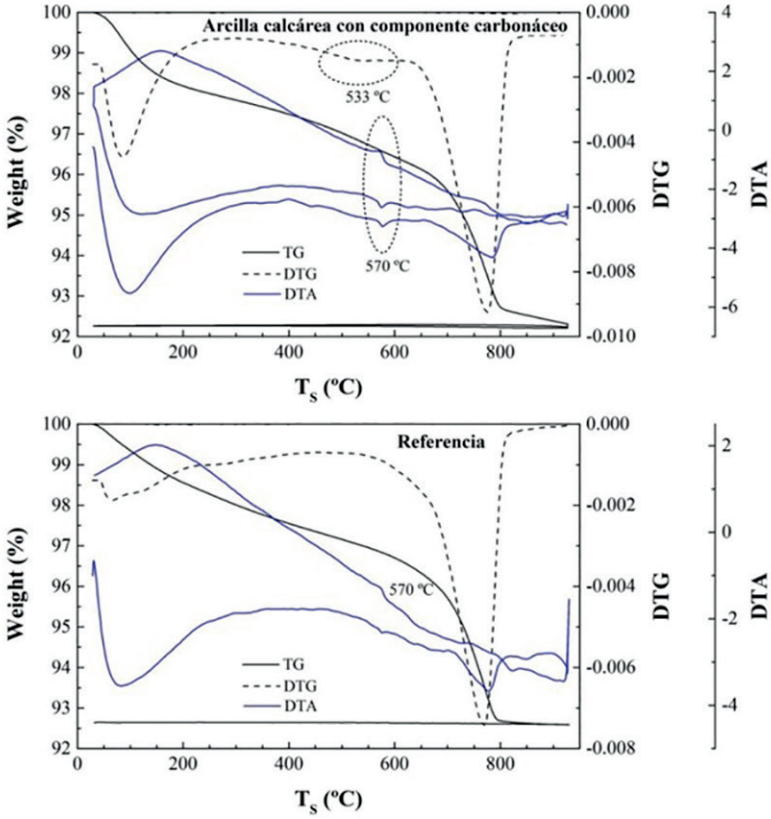


Figura 4: Análisis térmico de las arcillas calcáreas examinadas.
Curvas TG, DTG y DTA de la pieza 10046/19 (arriba) y 10043/19 (abajo).
(Fuente: Fonseca, 2015: 63).

por la combustión de la madera entre 700 y 800 ºC, tras la eliminación de los grupos hidrocarbonados (Dougall, 1991).

Hay que destacar la presencia de carbonato cálcico ($CaCO_3$) en la muestra. Dado que las temperaturas del incendio no superaron los 570ºC, se trata de un carbonato cálcico existente en la muestra previamente a la acción del fuego. El origen del carbonato cálcico se encuentra posiblemente en las calizas del páramo de los Montes Torozos, próximos al yacimiento.

ESTUDIO MEDIANTE MICROSCOPÍA DE LUZ TRANSMITIDA POLARIZADA

La caracterización de materiales mediante microscopía de luz transmitida

polarizada es un método común en estudios arqueológicos. Se lleva a cabo mediante la fabricación de láminas delgadas del material con espesor de 30 micras. Esta técnica permite estudiar la microestructura de los materiales determinando las relaciones texturales y estructurales que existe entre los diversos componentes. Al mismo tiempo es posible llevar a cabo una identificación de componentes minerales exceptuando los materiales de fracción arcilla que por su tamaño quedan fueran de la resolución de la microscopía óptica.

Habitualmente se lleva a cabo la cuantificación de estos componentes mediante conteo de los mismos y se estudian también sus características morfológicas y distribución granulométrica. Esto permite una aproximación al origen de estos componentes en el material arqueológico diferenciando si son de origen natural o añadidos mediante actividad antrópica.

También se puede intentar detectar procesos de tamizado de la arcilla, los cuales podrían identificarse a través de un estudio estadístico de la granulometría. Este tipo de análisis parte del supuesto de que la "…acción fue realmente intencional y tuvo un objetivo bien definido, entonces, las consecuencias materiales de dicha acción deberían tener las mismas medidas, con pocas diferencias entre ellas." (Barceló, 2007: 54). De tal manera que la distribución normal de los datos observados es considerada como una acción intencional. Este tipo de distribución supone que todas aquellas medidas de tendencia central (media) son realmente características.

Se realizaron láminas delgadas de las piezas 10043/19 y 10046/19, con el fin de complementar la información obtenida a través de las técnicas de análisis anteriores. De cada una de las piezas se obtuvo una lámina de 4,8 x 2,8 cm, tras consolidar las piezas mediante el empleo de una resina epoxy (Fig. 6).

Ambas piezas presentan una matriz arcillosa muy similar, con la salvedad de que la matriz arcillosa de la lámina perteneciente a la pieza 10046/19 se encuentra completamente ennegrecida. Son matrices porosas, con elementos más compactos embebidos en ella, que parecen en un primer momento "pellets" de barro aunque presentan una composición prácticamente idéntica a la de la matriz. Estos "pellets" pueden pertenecer a la misma matriz arcillosa (Quinn, 2013: 58), que debido a la forma de fabricación del manteado, ésta presenta una composición heterogénea, con zonas muy porosas y otras más compactas, en función del tratamiento que hayan tenido las distintas capas del manteado.

Los elementos insertos en la matriz son, en orden de abundancia, cuarzos, óxidos, carbones, carbonatos y micas. Los fragmentos de cuarzo, el mineral más abundante, son de reducido tamaño, comprendido entre las categorías granulométricas de arenas medias y los limos medios, y con un alto nivel de esfericidad, lo que apunta a una presencia debida a procesos naturales. Los óxidos están muy presentes en ambas

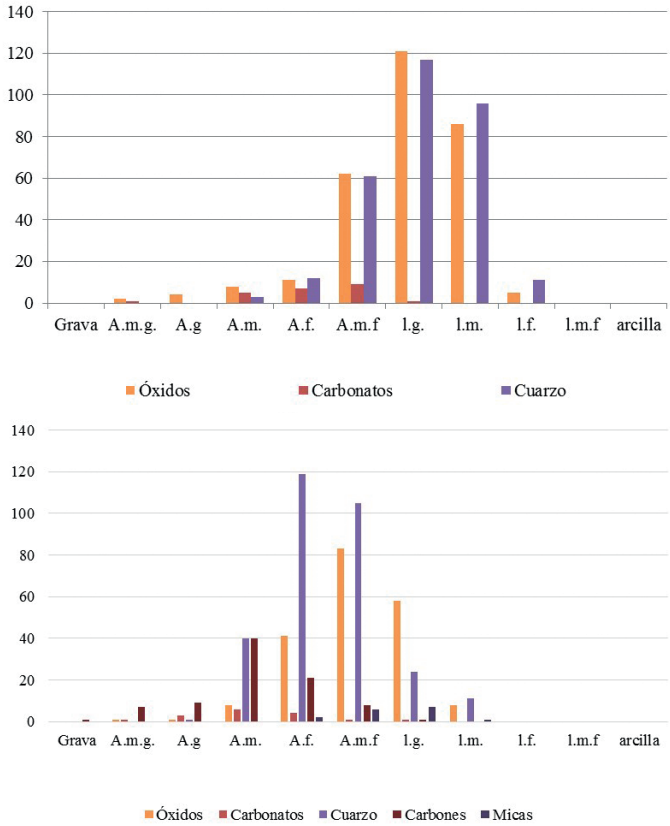


Figura 5. Distribuciones granulométricas de la pieza 10043/19 (arriba) y 10046/19 (abajo), donde se pueden observan las principales inclusiones minerales y sus tamaños: grava, arenas muy gruesas (a.m.g.), arenas gruesas (a.g.), arenas medias (a.m.), arenas finas (a.f.), arenas muy finas (a.m.f.), limos gruesos (l.g.), limos medios (l.m.), limos finos (l.f.), limos muy finos (l.m.f.) y arcilla.

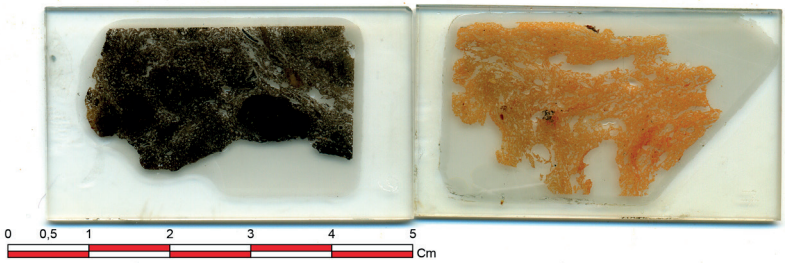


Figura 6. Vista general de las láminas delgadas pertenecientes a las piezas 10046/19 (izquierda) y 10043/19 (derecha), en donde se aprecia la diferencia de coloración.

láminas y con un rango de tamaños de grano similar al de los cuarzos. Se distinguen al ser completamente opacos y presentar en ocasiones un halo de tinción alrededor suyo (Fig. 8, izquierda). Estos óxidos son muy frecuentes en las arcillas de la zona y son los que dan la tonalidad ocre a la matriz arcillosa (Olmo, del y Cabra, 2007: 12).

Destaca la presencia de numerosos carbones en el interior de la matriz arcillosa de la pieza 10046/19 (Fig. 7). Aunque son opacos, como los óxidos, se distinguen por su estructura interna laminada y al estar rodeados por un poro perimetral que los separa de la matriz arcillosa.

El carbonato cálcico presente en la lámina corresponde a fragmentos de piedra caliza del borde del páramo de los Montes Torozos, situado inmediatamente al sur del yacimiento. La forma ligeramente redondeada de los mismos parece indicar una presencia de origen natural, debida a la erosión de dicho páramo (Fig. 8, derecha). A favor de dicha procedencia hablan los restos de fósiles y conchas de gasterópodos hallados en el interior de los fragmentos, que se encuentran presentes en las formaciones calcáreas del páramo (Olmo, del y Cabra, 2007: 15).

Ya se ha mencionado la alta porosidad de ambas piezas, la cual nos permite aproximarnos a la técnica constructiva empleada, ya que algunos de dichos poros presentan una forma alargada y están orientados según la manera en que se aplicaron las distintas capas de barro, una sobre otra. Además, algunos de los poros presentan en su interior restos de fibras vegetales carbonizadas, pertenecientes a la paja mezclada con el barro.

CONCLUSIONES

La aplicación de todas estas técnicas ha permitido obtener una visión global de estos restos tan escasamente estudiados, lo que a su vez ha aportado cuantiosa información sobre el proceso constructivo de la cabaña y su posterior destrucción.

Con respecto al material empleado, se ha constatado el uso de barro local extraído en las inmediaciones del yacimiento mediante la composición de las arcillas desvelada por difracción de rayos X y espectrometría infrarroja, así como por la observación de las láminas delgadas, que ha confirmado la presencia de calizas del páramo cercano agregadas de forma natural. Esta conclusión viene a confirmar el empleo de la tierra arcillosa de las inmediaciones desde tiempos prehistóricos y que se perpetúa en el tiempo por la existencia, en el monasterio cisterciense que domina la finca, de un tejar que siguió en uso tras la desamortización del complejo monástico (Crespo *et al.* 2006: 147). En el caso del material vegetal, se confirma su presencia, pero no las especies concretas más allá de las improntas de hoja de encina detectadas en el análisis macroscópico.

Tanto el análisis macroscópico de las improntas de maderos como la observación de las láminas delgadas permiten determinar que la técnica constructiva empleada para la erección de la cabaña

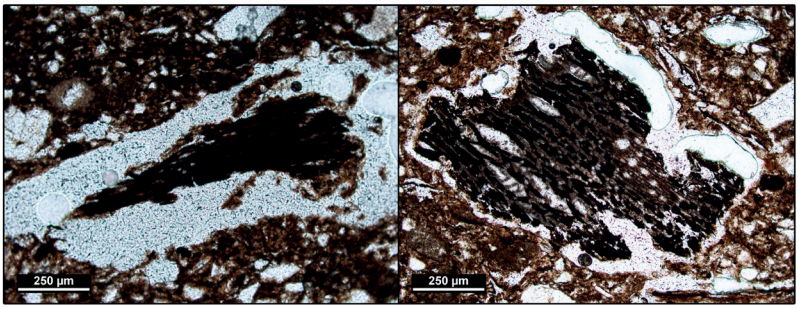


Figura 7. Imágenes de la lámina de la pieza 10046/19, 10x y nícoles paralelos. En ellas se pueden apreciar dos ejemplos de los numerosos carbones presentes en la muestra, y donde se aprecia una microestructura laminada y que se encuentran separados de la matriz arcillosa por poros perimetrales que rodean el carbón. (Fuente: Fonseca, 2015: 67)

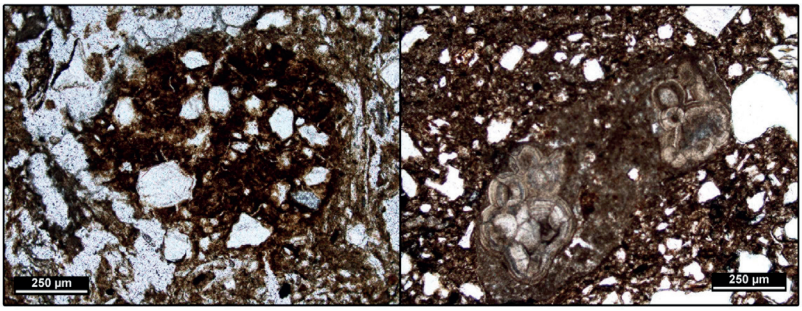


Figura. 8. Imagen de la lámina de la pieza 10043/19 a 10x y nícoles paralelos (izquierda) correspondiente a un óxido e imagen de la lámina de la pieza 10046/19 a 10x y nícoles cruzados (derecha) correspondiente a un carbonato en el que se aprecian restos de conchas.

consistió en la realización de una estructura previa de postes verticales sobre la cual se entrelaza ramas más flexibles. Dicha estructura es la que se recubre con barro aplicando capas sucesivas hasta tapar por completo la madera, tal y como se puede apreciar tanto por las improntas dejadas en el barro como por la orientación de los poros en las láminas delgadas. Es interesante comprobar como esta técnica constructiva se ha perpetuado hasta nuestros días en este mismo ámbito geográfico, aunque el uso del adobe ha desplazado su empleo a la construcción de muros interiores (Alonso Ponga, 1994).

Nada se puede saber del tiempo de vida útil de la cabaña salvo que se ejecutaron algunas reparaciones observables a nivel macroscópico. Por otro lado, la causa de su destrucción parece un fuego no muy intenso de unos 570 ºC con algún pico de hasta 800 ºC, tal y como muestran los análisis térmicos. Este incendio ha permi-

tido la conservación de barro endurecido, que no cocido, proceso que requiere una mayor temperatura. Esta baja intensidad no debió producir el desplome de la vivienda, si no que sus paredes debieron permanecer en pie, como demuestran algunas experiencias realizadas en el ámbito balcánico (Bankoff y Winter, 1979). Esto se traduce en que fue necesario un desmantelamiento de la estructura previo a la deposición en el interior del hoyo. Este hecho, unido a la sistematicidad en el incendio de las viviendas, observable por la cantidad y la frecuencia con las que están concentraciones se encuentran en este y otros yacimientos meseteños, hace pensar en algún tipo de comportamiento intencionado por parte de estas comunidades cuya finalidad nos es desconocida.

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO PONGA, J. L.: La arquitectura del barro. Junta de Castilla y León, Valladolid, 1994.

BANKOFF H.A. y WINTER, F.E.: "A House Burning in Serbia. What do burned remains tell an archaeologist?". Archaeology 32, pp. 8-14, 1979.

BARCELÓ, J.A.: Arqueología y estadística: Introducción al estudio de la variabilidad de las evidencias arqueológicas, Volumen 1. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, 2007.

BELLIDO BLANCO, A.: Los campos de hoyos. Inicio de la economía agrícola en la Submeseta Norte. Studia Archaeologica 85, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1997.

CICHY, W. Y PAWLOWSKY, J.: "Combustion of solid recovered fuels made from post-consumer wood waste in a power installation of lower power". Rewno [Wood], vol. 52, nº 182, pp. 25-63, 2009

CRESPO DÍEZ, M., HERRÁN MARTÍNEZ, J. I. y PUENTE APARICIO, M. J.: El monasterio cisterciense de Santa María de Matallana (Villalba de los Alcores, Valladolid), Diputación de Valladolid, Valladolid, 2006.

DEER, W. A., HOWIE, H. A. y ZUSSMAN, J.: An introduction to the rock-forming minerals, Longman Scientific & Technical, Essex, 1992.

DELIBES DE CASTRO, G., CRESPO DÍEZ, M., FERNÁNDEZ MANZANO, J., HERRÁN MARTÍNEZ, J. I., y RODRIGUEZ MARCOS, J. A.: "Un recinto de fosos calcolítico en el valle medio del Duero: El Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid). IV Jornadas Científicas de Patrimonio Arqueológico en la Comunidad de Madrid (Museo Arqueológico Regional de Alcalá de Henares (Madrid), 21-23 de noviembre de 2007, pp. 239-247, 2008.

DELIBES DE CASTRO, G., GARCÍA GARCÍA, M., DEL OLMO MARTÍN, J. y SANTIAGO PARDO, J.: Recintos de fosos calcolíticos de valle medio del Duero. Arqueología aérea y espacial. Studia Archaeologica, 100. Ediciones Universidad de Valladolid, Valladolid, 2014.

DOUGALL, MC J.S., Afr. Inst. Min. Metall, 91(4), pp. 109-120, 1991.

FONSECA DE LA TORRE, H.J.: Estructuras de habitación calcolíticas en el Valle Medio del Duero. Un caso de estudio: El Casetón de la Era (Villalba de los Alcores, Valladolid), Trabajo de Fin de Master publicado en el repositorio UCrea de la Universidad de Cantabria, 2015.

FONSECA, H. J., CRESPO, M., CUBAS, M., RODRÍGUEZ, J. A. y SÁNCHEZ, M. A.: "Estudio petrográfico de fragmentos de manteado del yacimiento calcolítico precampaniforme de "El Casetón de la Era" (Villalba de los Alcores, Valladolid)". REHABEND 2016 Euro-American Congress. Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, pp. 145-153, Burgos (24-27 de mayo, 2016), pp. 145-153, 2016.

FROH, J.: "Archaeological Ceramics Studied by Scanning Electron Microscopy". Hyperfine Interactions 154. Pp. 159-176, 2004.

GARCÍA BARRIOS, A. S.: "El espacio doméstico en la Prehistoria Reciente de la Meseta: el testimonio de las cabañas de la Edad del Cobre en el vale medio del Duero". Lancia. Revista de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua del noroeste peninsular 6, pp. 59-75, 2007.

GARCÍA HERAS, M: "Arqueología y Ciencia. La caracterización de cerámicas arqueológicas en España. Arqrítica 3, pp. 3-5, 1992.

MARTÍNEZ MIRA, I., VILAPLANA ORTEGO, E., SUCH BASAÑEZ y GARCÍA DEL CURA, Mª A.: "XIX. Análisis instrumental del recubrimiento de las paredes internas de dos estructuras negativas de tipo silo de la ocupación neolítica postcardial de Benàmer". TORREGROSA JIMÉNEZ, P., JOVER MAESTRE, F.J. y LÓPEZ SEGUÍ, E. (Dirs.): Benàmer (Mur d'Alcoi, Alicante). Mesolíticos y neolíticos en las tierras meridionales valencianas, Serie de trabajos varios, nº 112, pp.: 277-299. Diputación de Valencia, Valencia, 2011.

MARTÍNEZ MIRA, I., VILAPLANA ORTEGO, E., SUCH BASAÑEZ, I., JUAN JUAN, J. y GARCÍA DEL CURA, Mª A.: "Cabezo Pardo. Análisis instrumental de materiales de construcción de barro del yacimiento argárico". LOPEZ PADILLA, J. A. (Coord.): Cabezo Pardo (San Isidro/ Granja de Rocamora, Alicante). Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de la Edad del Bronce, Serie Excavaciones Arqueológicas Memorias 6, págs.: 330-378, Museo Arqueológico de Alicante, MARQ, Diputación de Alicante, Alicante, 2014.

OLMO SANZ, A. del, y CABRA GIL, P.: Mapa Geológico de España. Medina de Rioseco. (Memoria explicativa). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 2007.

QUINN, P. S.: Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artifacts in Thin Section. Archeopress, Oxford, 2013.

View publication stats