SPAL MONOGRAFÍAS ARQUEOLOGÍA
XLVIII

Adobes & cía.

Estudios multidisciplinares sobre la construcción en tierra desde la prehistoria hasta nuestros días

Oliva Rodríguez Gutiérrez
Arturo Jiménez Viera
(coordinadores)



Editorial Universidad de Sevilla

Adobes & cía.

Editorial Universidad de Sevilla
Not for distribution or sale.

Editorial Universidad de Sevilla

Calidad en Edición Académica
Academic Publishing Quality

Avalado por FECYT ANECA
Promovido por une

Colección SPAL Monografías Arqueología

Director de la Colección
Ferrer Albelda, Eduardo

Consejo de Redación
Álvarez Martí-Aguilar, Manuel. Universidad de Málaga
Álvarez-Ossorio Rivas, Alfonso. Universidad de Sevilla
Belén Deamos, María. Universidad de Sevilla
Beltrán Fortes, José. Universidad de Sevilla
Ferrer Albelda, Eduardo. Universidad de Sevilla
Garriguet Mata, José Antonio. Universidad de Córdoba
Gavilán Ceballos, Beatriz. Universidad de Huelva
Oria Segura, Mercedes. Universidad de Sevilla
Pereira Delgado, Álvaro. Facultad de Teología San Isidoro. Archidiócesis de Sevilla
Vaquerizo Gil, Desiderio. Universidad de Córdoba

Comité Científico
Arruda, Ana Margarida. Universidade de Lisboa
Bonnet, Corinne. Universidad de Toulouse
Cardete del Olmo, M.ª Cruz. Universidad Complutense de Madrid
Celestino Pérez, Sebastián. Instituto de Arqueología de Mérida, CSIC
Chapa Brunet, Teresa. Universidad Complutense de Madrid
Díez de Velasco Abellán, Francisco. Universidad de la Laguna
Domínguez Monedero, Adolfo J. Universidad Autónoma de Madrid
Garbati, Giuseppe. CNR, Italia
Marco Simón, Francisco. Universidad de Zaragoza
Montero Herrero, Santiago C. Universidad Complutense de Madrid
Mora Rodríguez, Gloria. Universidad Autónoma de Madrid
Tortosa Rocamora, Trinidad. Instituto de Arqueología de Mérida, CSIC

Editorial Universidad de Sevilla
Prohibida su distribución o venta.
Not for distribution or sale.

Oliva Rodríguez Gutiérrez
Arturo Jiménez Viera
(coordinadores)

Adobes & cía.

Estudios multidisciplinares sobre la construcción en tierra desde la prehistoria hasta nuestros días

SPAL MONOGRAFÍAS ARQUEOLOGÍA

Nº XLVIII

Editorial Universidad de Sevilla

Sevilla 2022

Editorial Universidad de Sevilla
Not for distribution or sale.

Colección: Spal Monografías Arqueología
Núm.: XLVIII

Comité editorial:

Araceli López Serena
(Directora de la Editorial Universidad de Sevilla)
Elena Leal Abad
(Subdirectora)

Concepción Barrero Rodríguez
Rafael Fernández Chacón
María Gracia García Martín
María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado
Manuel Padilla Cruz
Marta Palenque
María Eugenia Petit-Breuilh Sepúlveda
José-Leonardo Ruiz Sánchez
Antonio Tejedor Cabrera

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

Esta publicación es parte de los proyectos de I+D+i: *La construcción en el Valle del Guadalquivir en época romana. Tradición e innovación en las soluciones arquitectónicas y los procesos tecnológicos, económicos y productivos (TradE)* (HAR2015-64392-C4-4-P), *La logística en la ciudad romana. ¿Una economía circular? Circ-E* (PID2020-114349GB-I00), financiados por MCIN/AEI/10.13039/501100011033, y *Estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía (crudUS)* (US-1381493), financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía, dentro del Programa Operativo FEDER 2014-2020.



Diseño de cubierta, ilustraciones interiores de portadillas y póster:
María del Mar Camacho Muriel «La Mari».

© Editorial Universidad de Sevilla 2022
c/ Porvenir, 27-41013 Sevilla.
Tlfs.: 954 487 447; 954 487 451; Fax: 954 487 443
Correo electrónico: eus4@us.es
Web: https://editorial.us.es

© Oliva Rodríguez Gutiérrez y Arturo Jiménez Viera, coordinadores 2022

© De los textos, los autores 2022

Impreso en papel ecológico
Impreso en España-Printed in Spain

ISBN 978-84-472-2377-0

Depósito Legal: SE 2491-2022

Maquetación: Intergraf

Impresión: Masquelibros

Índice

Presentación. La construcción con tierra: un laboratorio interdisciplinar
Oliva Rodríguez Gutiérrez y Arturo Jiménez Viera 11

Bloque I: Casos de estudio en yacimientos arqueológicos

Consideraciones sobre las estructuras de adobe y su conservación en el templo de Millones de Años de Tutmosis III
Myriam Seco Álvarez, Javier Martínez Babón y Agustín Gamarra Campuzano 17

Adobes para la «Puerta de los Dioses», la construcción de estructuras defensivas en Babilonia a mediados del I milenio a.C.
Rocío Da Riva 27

La construcción con tierra en edificios sagrados y profanos en el mundo colonial fenicio. El santuario de El Carambolo
Álvaro Fernández Flores y Araceli Rodríguez Azogue..... 41

«Construyendo Tarteso»: un proyecto multidisciplinar para abordar el conocimiento de Tarteso a través de la arquitectura de tierra
Esther Rodríguez González y Sebastián Celestino Pérez 59

Arquitectura en tierra de Giribaile (Vilches, Jaén). Los ladrillos conformados en frío del Área 11
Luis María Gutiérrez Soler, Antonio Jesús Ortiz Villarejo y Francisco Antonio Corpas Iglesias 79

Editorial Universidad de Sevilla
No autor distribution or sale.

Primeros avances sobre la construcción en tierra en el yacimiento arqueológico de Cerro Macareno (La Rinconada, Sevilla)
Francisco José García Fernández, Antonio M. Sáez Romero y Livia Tirabassi 91

Tradición e innovación. Evidencias de uso de la tierra cruda en la construcción romana en el Valle del Guadalquivir
Oliva Rodríguez Gutiérrez 115

Bloque II: Caracterización arqueométrica, ensayos técnicos y protocolos de actuación sobre tierra cruda y otros materiales de construcción antigua

La conservación de fábricas de tapia. Ensayos y criterios de control e intervención
Jacinto Canivell, Ana González Serrano y Reyes Rodríguez García 137

Aspectos estructurales de construcciones de tierra. Caracterización e inspección mediante ensayos mecánicos y ensayos no destructivos
Mario Solís Muñiz y José Daniel Rodríguez Mariscal 163

Evaluación de la resistencia mecánica de morteros de tierra cruda estabilizados con gomas obtenidas de plantas de la familia *cactaceae*
Olga María Medina Lorente y Begoña Carrascosa Moliner..... 177

Metodología práctica para la selección de suelos y fibras vegetales en la construcción con adobe y tapia
Arturo Jiménez Viera 187

Caracterización arqueométrica del mortero del teatro y del anfiteatro romanos de Mérida
María Isabel Mota López, Antonio Pizzo, Rafael Fort González y Mónica Álvarez de Buergo 205

Datación de morteros mediante radiocarbono
Francisco Javier Santos Arévalo..... 219

Universidad de Sevilla Editorial Universidad de Sevilla Not for distribution or sale.

Bloque III: El presente de la construcción en tierra: arquitectura vernácula y proyectos experimentales

El Ecomuseo del río Caicena en Almedinilla: miscelánea de los trabajos de etnoarqueología y restauración de las construcciones de tierra en el poblado ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla-Córdoba)
Ignacio Muñiz Jaén 231

La arquitectura vernácula en los entramados patrimoniales
Aniceto Delgado Méndez 245

El sistema constructivo de la tapia en los molinos aceiteros históricos de Écija: aproximación descriptiva y gráfica
Jorge Moya Muñoz 261

Jugando con el barro: arqueología experimental en torno a la construcción en tapia y adobe desde época antigua hasta nuestros días
Oliva Rodríguez Gutiérrez, Francisco José García Fernández, Arturo Jiménez Viera, Jorge Moya Muñoz, Jacinto Canivell, Eduardo Ferrer Albelda, Reyes Rodríguez García, José Luis Escacena Carrasco, Miguel Ángel Tabales Rodríguez y Ana González Serrano 277

Los autores 293

Editorial Universidad de Sevilla
Not for distribution or sale.

Editorial Universidad de Sevilla
Not for distribution or sale.

El Ecomuseo del río Caicena en Almedinilla: miscelánea de los trabajos de etnoarqueología y restauración de las construcciones de tierra en el poblado ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla-Córdoba)

*Ignacio Muñiz Jaén**

El Ecomuseo del río Caicena es un proyecto municipal de desarrollo, de carácter territorial, que parte del patrimonio de la localidad de Almedinilla (Córdoba) considerado de forma amplia e interdisciplinar (patrimonio histórico, natural, etnológico, humano) y que se concibe como instrumento de participación ciudadana y reflexión sobre el presente desde el conocimiento del devenir pasado (Muñiz 2000).

El eje vertebrador del Ecomuseo lo constituye, no obstante, el patrimonio histórico, como reflejo de ese pasado compartido que explica en gran medida nuestro presente y condiciona en parte nuestro futuro, futuro de una pequeña localidad de 2500 habitantes inmersa en el entorno natural de las Sierras Subbéticas Cordobesas y en un mundo rural en transformación, dependiente y amenazado (Muñiz 2010).

El río Caicena, musa serpenteante de Almedinilla, explica al habitante y al visitante lo que encontró y encuentra en su transcurrir: el bosque de rivera que forma el propio río y sus paisajes de cascadas y huertas tradicionales, la Sierra de Albayate (Complejo Serrano de Interés Ambiental), las industrias que movió su fuerza (molinos harineros y aceiteros), el urbanismo serrano, o los propios yacimientos arqueológicos que se levantan a sus pies (fig. 1).

El Ecomuseo se concreta en una serie de núcleos museísticos: Aula del Campesinado, Aula del Caicena y Recorrido de Educación Ambiental, Molino y Sala de los Cereales, Centro de Recepción y de Exposiciones Temporales, Sala de Conferencias y Talleres, Biblioteca especializada y Alojamiento para Investigadores, Taller de Restauración y Almacén, yacimientos arqueológicos visitables como el poblado ibérico del Cerro de la Cruz y la villa romana de El Ruedo, Rutas Senderistas… y el Museo Histórico, edificio principal del Ecomuseo desde donde se parte a reconocer el territorio.

Dentro de este proyecto, los trabajos relacionados con la construcción en tierra se han centrado fundamentalmente en el poblado ibérico del Cerro de la Cruz, tanto en la restauración de muros de adobe, tapia y enlucidos originales, cuanto en la recreación de cinco viviendas ibéricas construidas con estas técnicas.

Este importante yacimiento arqueológico (Vaquerizo *et al.* 2001), centrado en el siglo II antes de Cristo (fig. 2), es significativo de la llamada Baja

* Ecomuseo del río Caicena-Museo Histórico de Almedinilla

Época Ibérica y nos habla del proceso de romanización y consolidación de la conquista en estas tierras del interior, un *oppidum* o poblado fortificado de urbanismo complejo que se desarrolla a partir de grandes muros de aterrazamiento (fig. 3) creando calles entre ellos y paralelos a las curvas de nivel del cerro.

Aunque el Cerro de la Cruz posee una fase emiral y otra contemporánea (en relación a una posición de trincheras del frente de batalla durante la Guerra Civil de 1936-39), la fase ibérica se ha conservado muy bien (a pesar de quedar afectada en parte por las fases posteriores) tras la destrucción violenta que le dejó parado en el tiempo y que ha hecho que las estructuras tengan mucha potencia (Muñiz y Quesada 2010) con construcciones de muros de ladrillo de adobe y tapia sobre zócalos de piedra (trabada con mortero de tierra), así como enlucidos de tierra y encalados. Los muros de adobe originales llegan a alcanzar los dos metros de altura (fig. 4), han quedado hasta las huellas de vanos como los de las ventanas (fig. 5) y puertas, también muros de ladrillos de adobe reventados por el efecto del incendio que asoló el poblado (fig. 6), así como enlucidos originales de tierra (algunos con restos de haber sido encalados como puede verse en la fig. 7) y restos de algún muro de tapia. Es pues la construcción en tierra lo que define la arquitectura ibérica, caracterizada por el bajo coste de los materiales, la capacidad aislante de los mismos y la sostenibilidad.

Finalizadas las campañas de excavación de 1985, 1987-89, a cargo del Seminario de Arqueología de la Universidad de Córdoba, el yacimiento quedó, no obstante, abandonado a su suerte y perdiendo muchos de los muros su entidad original. Una vez que el Ayuntamiento de Almedinilla coge las riendas del yacimiento a través del proyecto de Ecomuseo en el año 1994, la zona exhumada se protege con una techumbre y se van consolidando los muros originales:

1. En los zócalos de piedra (cuando fue necesario) se inyectó en las juntas una lechada de agua de cal aérea, reponiendo el mortero de tierra que servía de trabazón donde se hubiera perdido. A continuación se aplicó biocida e hidrofugante con pulverizador.
2. Inyectando cada 10 cm (tanto en la parte superior como en los laterales de los muros de adobe y tapia) una solución de agua y agua de cal aérea (al 30 %) decantada y tamizada. Después de comprobar el efecto no muy satisfactorio (fundamentalmente por impedir la transpirabilidad de los muros) de una serie de resinas: etil-metacrilato al 15 %, resinas acrílicas termoplásticas (copolímero de acrilato de metilo y metacrilato de etilo al 10 % con disolvente de tolueno y xileno), acetato de polivinilo o nitrocelulosa transparente (al 10 % con disolvente), decidimos consolidar los muros inyectando el agua de cal apagada por los mejores resultados que consideramos obtener (fig. 8).
3. Encofrando y rellenando con tierra cribada de las terreras de la excavación del yacimiento –con mucha matriz arcillosa– de la parte del muro desaparecida por la erosión de la lluvia tras los años de abandono de la zona exhumada (fig. 9), dejando en el interior del mismo (y a una cota unos centímetros por encima) la parte del muro original. La matriz arcillosa que posee la tierra de las terreras, y el ser en parte tierra de los derrumbes originales de esos muros íberos, hace que el material sea compatible con los restos conservados y en pie. Desde ese momento, y en posteriores excavaciones llevadas a cabo por el Ecomuseo en coordinación con la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de Granada, los muros exhumados quedaban protegidos bajo techumbre, consolidándose antes de que su exposición al exterior los deteriorara (fig. 10).

Sabemos (tras realizar diferentes analíticas) que los adobes originales de los muros iberos del Cerro de la Cruz (que sobre todo siguen dos tipos de módulos: 47 x 33 x 10; 32 x 26 x 7) poseen una matriz de cal (que no podemos determinar si es natural de la tierra o añadida) y en muchos casos han conservado las improntas vegetales que sirvieron bien para hacer la mezcla de tierra y paja de los ladrillos de adobe, o bien se trata de las huellas que quedaron en la superficie al contacto con cañas, cañizos, cesterías o maderas (Kavanagh *et al.* 2015).

En cualquier caso, llegamos a la conclusión que por mucha consolidación que se haga de los muros originales realizados en tierra, estos deben estar protegidos de la intemperie con techumbre, más allá del necesario revestimiento de cal con el que se puede proteger la parte alta de los mismos para retrasar deterioros. Es sabido que el acceso del agua al interior de los muros (por absorción o capilaridad) es la causa del deterioro principal de estos tipos de materiales de tapia y adobe, aunque la degradación se produzca con diferente intensidad en función de las distintas técnicas constructivas y el contenido en cal, y otros estabilizantes empleados.

En cuanto a las recreaciones de viviendas iberas (cinco en total más un horno cerámico), se realizaron a la entrada de la zona vallada del yacimiento (donde



Figura 1. Vista de la localidad de Almedinilla (Córdoba), en el curso del río Caicena



Figura 2. Vista general de las estructuras exhumadas y conservadas del yacimiento del Cerro de la Cruz en la actualidad



Figura 3. Planimetría general del yacimiento



Figura 4. Detalle de uno de los muros levantados en adobes de las viviendas documentadas



Figura 5. Detalle de una ventana abierta en un paramento



Figura 6. Detalle de muros basculados, afectados por un incendio



Figura 7. Detalle del enlucido de cal conservado sobre el alzado de los muros



Figura 8. Proceso de inyección de cal apagada en las estructuras, durante los trabajos de consolidación



Figura 9. Vista parcial de los restos exhumados antes de proceder a la consolidación de los mismos



Figura 10. Trabajos de consolidación realizados de algunos muros con posterioridad a su excavación, a fin de paralizar la degradación de núcleos de tierra y enlucidos parietales

no existen restos arqueológicos y la roca caliza aflora por la superficie) con la intención doble de:

1. Crear un espacio didáctico que mostrara la técnica edilicia de las viviendas ibéricas documentadas, así como el urbanismo del poblado. Aunque las viviendas recreadas no respondan exactamente a las dimensiones de las documentadas (las originales son más grandes y poseen diferentes estancias) la intención fue mostrar esas construcciones a partir de zócalos de piedras trabadas con mortero de tierra, muros de ladrillos de adobe y en algún caso tapia, enlucidos de tierra, encalados, suelos de tierra batida, alguna decoración con pintura a la almagra en los zócalos interiores..., así como las cubriciones de vigas, cañas y tierra. Se realizaron, eso sí, altillos interiores y alpendres como los documentados (figs. 11 y 12) y se quiso mostrar cómo las viviendas ibéricas originales tenían seguramente entrada por ambas calles, las que quedaban por arriba y debajo de la terraza artificial correspondiente. No obstante, los muros de aterrazamiento no serían visibles originalmente, ya que o bien eran la parte trasera de las casas de la terraza inferior o bien se tapaban los de la terraza superior después de rellenar las calles con diferentes



Figura 11. Restitución volumétrica de una manzana de casas del poblado. Vista con cubiertas planas realizadas en materias vegetales



Figura 12. Restitución volumétrica de una manzana de viviendas del poblado con detalle de la organización interna de los espacios, distribución y recorridos



Figura 13. Vista lateral de la restitución volumétrica de una manzana de viviendas el poblado donde se aprecia su adaptación, de forma aterrazada, a la topografía original descendente



Figura 14. Proceso de fabricación de la mezcla de tierra y agregados vegetales para la realización de adobes

capas de tierra hasta alcanzar la cota de acceso a las viviendas (fig. 13).

2. Trabajos de etnoarqueología que nos permitieran entender la construcción original, realizando pruebas con materiales (sobre todo el empleo de la cal en diferentes proporciones, tanto para enlucidos como para los adobes y tapias), observando el resultado de las cubiertas con diferentes pendientes, así como el tiempo que transcurre para el necesario mantenimiento.

Los ladrillos de adobe recreados se realizaron con tierra cribada de las terreras de las excavaciones arqueológicas, mezclada con agua y paja cortada de cebada (fig. 14). En algunos casos a la mezcla se le añadió cal aérea apagada (al 20 %), lo cual les dio mucha más dureza. Secados al sol de primavera, durante tres días, estos ladrillos se iban levantando en muros con una traba de mortero de tierra (fig. 15).

Para la tapia se siguió el mismo procedimiento, con tongadas de tierra de terrera sin cribar y mezclada con cal apagada (al 20 %), compactando cada tongada (de 20 cm de altura) a partir de un encofrado o tapial de madera (fig. 16). Toda la cal utilizada fue procedente de Morón de la Frontera, en forma de piedra de cal viva (óxido cálcico) que después se «apagaba» con agua (dos partes de agua y una de cal) formando hidróxido de calcio o cal hidratada.

Las cubiertas se realizaron con vigas de chopo, álamo negro y pino apoyadas en los muros de carga (o en gruesas vigas de carga entre estos muros). Por encima de las vigas una capa de cañas y, sobre estas, sucesivas capas de tierra mezclada con agua y cal apagada (al 20 %). Aunque en algunas recreaciones



Figura 15. Fabricación de adobes con adoberas de madera y secado al sol de las piezas



Figura 16. Fabricación de tapia con tapiales de madera y apisonado

se optó por dar una inclinación a la cubierta (fig. 17), comprobamos que las techumbres más horizontales (con ligera inclinación para la evacuación de aguas) serían las más apropiadas (fig. 18) para evitar la erosión de la lluvia (hemos documentado durante las excavaciones arqueológicas atanores de cerámica que servirían para canalizar el agua de las cubiertas a los aljibes). Sin embargo, es muy probable que las cubriciones originales fueran planas y sirvieran para utilizarlas a manera de «terraos» (como ocurre en la vivienda tradicional de Las Alpujarras), un espacio que compartirían varias casas como secaderos de alimentos y para otros menesteres (fig. 19).



Figura 17. Reproducción actual de vivienda de acuerdo a los materiales documentados en las estructuras arqueológicas del yacimiento



Figura 18. Vista de la parte posterior de la vivienda reproducida de acuerdo a las técnicas y materiales documentados en el yacimiento ibérico. Detalle de la cubierta de tierra y materias vegegtales



Figura 19. Ejemplo de cubierta plana de vivienda tradicional alpujarreña



Figura 20. Tinao de vivienda tradicional alpujarreña

En cuanto a lo que hemos interpretado como alpendres que dan directamente a las calles (donde se situaban aljibes, zonas de molienda y hogares), tal vez pudieran haber funcionado a la manera de «tinaos» (otra característica de la arquitectura tradicional alpujarreña): voladizos que a veces cubren la entrada de la casa e incluso parte de la calle (fig. 20) para protegerse de las inclemencias y permitir la comunicación de un grupo de «terraos» con otros sin pisar la calle (fig. 21).



Figura 21. Alpendre en una de las viviendas recreadas con técnicas y materiales semejantes a los empleados en el poblado ibérico



Figura 22. Enlucido a base de una mezcla de tierra, agua y cal apagada con la que se protegieron los muros de las viviendas recreadas



Figura 23. Encalado de los muros exteriores



Figura 25. Proceso de construcción de la cámara circular de un horno cerámico, de acuerdo a la tipología ibérica

Las paredes del interior y exterior de las viviendas recreadas se enlucieron con mezcla de tierra, agua y cal apagada al 20 % (fig. 22), en algún caso se encalaron (fig. 23) y en el interior de alguna de ellas se pintó el zócalo con pintura roja a la almagra



Figura 24. Detalle del interior de una de las viviendas recreadas, con zócalos pintados de rojo a la almagra y elevado encalado



Figura 26. Horno de cerámica en el momento de cierre de la cámara de cocción

(como se documentó arqueológicamente en algunas zonas) añadiendo decoración en las cenefas (fig. 24). Los suelos se realizaron con tierra batida en diferentes capas (como también documentamos en las excavaciones).

Por último se recreó un alfar ibérico que se enciende todos los años y que lleva a cabo buenas cochuras de cerámicas ibéricas reproducidas. Alfar que se levantó con ladrillos de adobes y posterior enlucido con tierra mezclada con cal apagada (al 30 %) (fig. 25-28).



Figura 27. Vista, desde el interior, de la cámara de cocción del horno reproducido

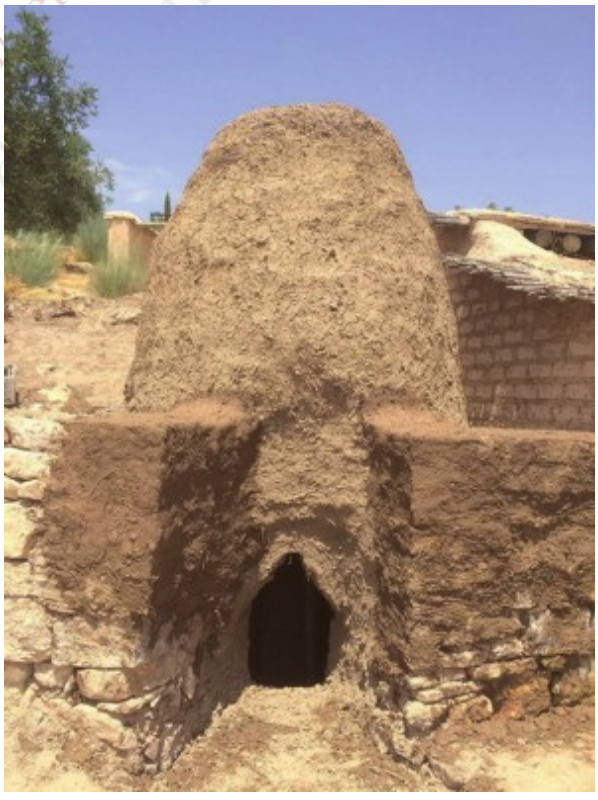


Figura 28. Exterior del horno, con la cámara circular cubierta con una capa de tierra mezclada con cal apagada



Figura 29. Cartel de las jornadas Festum dedicadas a las técnicas de construcción con tierra y cal, celebradas en 2014



Figura 30. Cartel informativo de un taller práctico dedicado a la reproducción de técnicas de construcción con tierra impartido en el Ecomuseo del río Caicena en 2021



Figura 31. Vista general del área en la que se han restituido las viviendas ibéricas y el horno cerámico

Todos estos trabajos los llevó a cabo el técnico del Ecomuseo: Emilio Ruíz Cabello (el horno cerámico también con Juan Jesús Padilla), con la colaboración de distintos participantes en campos de trabajo promovidos por el Instituto Andaluz de la Juventud, así como a través de cursos específicos que se han realizado sobre esta materia (fig. 29 y 30).

El resultado de estas recreaciones ayuda a entender el urbanismo y la edilicia original del poblado ibérico al tiempo que nos ha permitido saber cuál es la solución más adecuada para la pendiente de las cubiertas, cómo resisten adobes, tapias y enlucidos en función de su mayor o menor contenido en cal aérea y paja de cereal, así como constatar la necesidad cada dos años de reparar enlucidos desprendidos y añadir algunas capas más de tierra en las cubiertas (fig. 31).

BIBLIOGRAFÍA

Muñiz Jaén, I., 2000. *Guía del Museo Histórico de Almedinilla,* Córdoba: Diputación de Córdoba.

Muñiz Jaén, I., 2010. «Equipamientos culturales: ¿infraestructuras al servicio de la cultural rural?», en: *Patrimonio cultural en la nueva ruralidad andaluza*. PH Cuadernos, 26, Sevilla: Consejería de Cultura, pp. 175-187.

Muñiz Jaén, I. y Quesada Sanz, F., (coords.) 2010. *Un drama en tres actos: intervenciones arqueológicas en el poblado ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla-Córdoba),* OIKOS, Cuadernos Monográficos del Ecomuseo del Río Caicena (Almedinilla-Córdoba), II, Córdoba: Ayuntamiento de Almedinilla, Ecomuseo Río Caicena.

Moralejo Ordax J., Kavanagh de Prado, E. y Quesada Sanz, F., 2015. «Improntas vegetales en arquitectura e improntas de cestería en el yacimiento ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)», *Lucentum*, 34, pp. 119-144.

Vaquerizo, D., Quesada, F. y Murillo, J. F., 2001. *Protohistoria y Romanización en la Subbética Cordobesa. Una aproximación al desarrollo de la Cultura Ibérica en el sur de la actual provincia de Córdoba,* Sevilla: Consejería de Cultura.

Resumen: El presente artículo pretende hacer un recorrido por los distintos trabajos de etnoarqueología y restauración desarrollados en el Ecomuseo del río Caicena-Museo Histórico de Almedinilla (Almedinilla-Córdoba) en torno al yacimiento ibérico del Cerro de la Cruz, fechado a mediados del siglo II a.C.

Ladrillos de adobe sobre zócalos de «piedra seca» o piedra trabada con barro, tapia, cubiertas vegetales, enlucidos de mortero, uso de la cal y otras consideraciones es la miscelánea que se propone, sin intención analítica y con la sola pretensión de dar a conocer sucintamente lo realizado.
Palabras clave: Almedinilla, Ecomuseo, Caicena, Cerro de la Cruz, cultura ibérica, restauración, etnoarqueología, adobe, tapia.

Abstract: This article aims to present an overview of the different ethnoarchaeological and restoration works that have been carried out at the Cerro de la Cruz archaeological site, dated to the 2nd century BC, by the Ecomuseo del río Caicena-Museo Histórico de Almedinilla (Almedinilla-Córdoba).

Adobe elevations on stone plinths or mud-bricked stone, rammed earth walls, green roofs, mortar plastering and the use of lime are some of the elements presented in the miscellany that is proposed. The intention is not, therefore, to be analytical, but only to provide a succinct account of what has been done so far.
Key words: Almedinilla, Ecomuseo, Caicena, Cerro de la Cruz, iberian culture, restoration, etnoarchaeology, adobe, mud-wall.

Los autores
(por orden alfabético)

MÓNICA ÁLVAREZ DEL BUERGO BALLESTER

Mónica Álvarez de Buergo Ballester es licenciada y doctora en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Tras una estancia en el Servicio Geológico de los Estados Unidos-USGS, comenzó su trayectoria profesional dedicada al estudio de materiales pétreos de construcción, encaminado a la conservación y restauración del patrimonio cultural, en el ámbito de la administración pública. De esta forma, ha estado vinculada al Ministerio de Obras Públicas/Fomento, al Instituto Geológico y Minero-IGME y al Consejo Superior de Investigaciones Científicas-CSIC, donde es científica titular desde hace casi 15 años. Es directora del Laboratorio de Petrofísica del Instituto de Geociencias-IGEO (CSIC-UCM) y forma parte del grupo de investigación *Petrología aplicada a la conservación del patrimonio*, grupo con una fuerte base geológica pero también multidisciplinar. Se ha especializado en técnicas no destructivas y portátiles para el análisis de geomateriales culturales, desarrollando tanto investigación fundamental como aplicada, en forma de asistencia científica técnica a instituciones públicas y privadas, encargadas de la gestión y conservación del patrimonio cultural construido. Ha trabajado en lugares tan emblemáticos como el Palacio Real de Madrid, La Alhambra de Granada y el yacimiento arqueológico de Petra, en Jordania. Participa y dirige tanto proyectos de investigación regionales, nacionales como internacionales, y ha publicado alrededor de 150 artículos científicos.

JACINTO CANIVELL

Jacinto Canivell es doctor arquitecto y profesor en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación de la Universidad de Sevilla. Su investigación en el ámbito de la arquitectura histórica en tierra comenzó en el marco del proyecto BIA-2004-1092 y continuó con el proyecto BIA 2010-18921, dedicado a una *Propuesta de mantenimiento, evaluación y rehabilitación de fábricas históricas de tapia en la provincia de Sevilla, criterios técnicos, resultados y perspectivas*. Actualmente sus intereses se centran en la conservación preventiva del patrimonio edificado, tanto de carácter monumental como arquitectura popular vernácula, así como en el estudio de la arquitectura en tapia como una técnica de construcción sostenible. Como secretario de la Comisión UNE CTN41/SC10 (construcción en tierra) se ha encargado de la sistematización de los protocolos de aplicación en las técnicas de construcción en tierra (tapia, adobes, CEB). Está asimismo especializado en el campo de la energía eficiente y relacionado con ello ha participado en diferentes proyectos europeos.

BEGOÑA CARRASCOSA MOLINER

Begoña Carrascosa Moliner es doctora en Bellas Artes y profesora titular del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la Universitat Politècnica de València. De 1996 a 2000 ha sido directora del Museo de Prehistoria y del Servicio de Investigación Prehistórica de la Diputación

de Valencia. Ha participado y dirigido diferentes proyectos de I+D+i nacionales e internacionales. Es miembro científico y del consejo rector del Instituto de Restauración del Patrimonio (IRP) y del consejo científico del Máster en Conservación y Restauración de Bienes Culturales de la UPV. Es autora de libros sobre conservación y restauración de materiales arqueológicos y artículos científicos en revistas especializadas en restauración y cooperación al desarrollo. Ha participado con múltiples conferencias y comunicaciones en congresos nacionales e internacionales y ha dirigido un elevado número de tesis doctorales.

SEBASTIÁN CELESTINO PÉREZ

Sebastián Celestino Pérez es investigador científico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas e investigador principal de los proyectos *Construyendo Tarteso 2.0. Análisis constructivo, espacial y territorial de un modelo arquitectónico en el valle medio del Guadiana* y *Estudio de la hecatombe animal del yacimiento de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz)*. En el marco de ambos proyectos codirige las excavaciones en el yacimiento arqueológico de Casas del Turuñuelo, reconocido en el año 2018 con el I Premio Nacional de Arqueología y Paleontología de la Fundación Palarq. Es autor de varios trabajos centrados en la investigación de la cultura tartésica, destacando el recientemente publicado *Tarteso y los fenicios de Occidente* (Almuzara, 2020).

FRANCISCO A. CORPAS IGLESIAS

Francisco A. Corpas Iglesias es catedrático en el Área de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica en el Departamento de Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Jaén, enclavada en Linares. Ha dedicado buena parte de sus investigaciones al análisis y caracterización de los desechos y subproductos de la minería y su eventual aplicación posterior en materiales constructivos. Ha sido precisamente su buen conocimiento de diferentes aditivos empleados en edificación lo que le ha llevado a desarrollar colaboraciones interdisciplinares para la identificación de las propiedades físico-químicas y mecánicas que, en arquitectura antigua, supuso el añadido de diferentes materias. Es el caso de su colaboración en el equipo de investigación del yacimiento ibérico de Giribaile (Vilches, Jaén) para el estudio de las construcciones en tierra.

ROCÍO DA RIVA

Nacida en Madrid, Rocío Da Riva estudió en Madrid, Gante, Erlangen y Würzburg. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Würzburg y actualmente es catedrática en el Departamento de Historia y Arqueología de la Universidad de Barcelona. Su especialidad es el Próximo Oriente Antiguo, en particular la Babilonia del I milenio a.C. Ha trabajado en las colecciones cuneiformes de museos en Europa, NorteaméricayOrienteMedio:BritishMuseum,Vorderasiatisches Museum de Berlín, Musée du Louvre, University of Pennsylvania Museum, Yale Babylonian Collection, *İstanbul Arkeoloji Müzeleri*, entre otros. Da Riva ha estudiado y editado numerosos textos cuneiformes, incluido el corpus de las inscripciones reales neobabilónicas. Sus principales intereses de investigación son las fuentes económicas y administrativas y la historia política, así como los textos rituales y líricos relacionados con los dioses y los templos de Babilonia, publicando numerosos libros y artículos sobre estos temas. Del mismo modo, ha dado conferencias y seminarios en las principales universidades y centros de investigación de todo el mundo, ha sido profesora invitada en la Venice International University y ha impartido cursos como investigadora visitante en varias instituciones internacionales (Universität Wien, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Università Ca' Foscari di Venezia, etc.). Da Riva dirige las excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Sela, en Jordania.

ANICETO DELGADO MÉNDEZ

Aniceto Delgado Méndez es doctor en Antropología Social por la Universidad de Sevilla y Máster Universitario en Arquitectura y Patrimonio Histórico (2007) por la misma Universidad. Actualmente trabaja en el Centro de Documentación y Estudios del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía. Además de su labor investigadora, el autor ha formado parte de la Comisión Andaluza de Etnología, así como, actualmente, del Comité de Redacción y Seguimiento del Plan Nacional de Arquitectura Tradicional, elaborado por el Ministerio de Cultura. También es miembro del Comité Científico de la revista *Traditional Architecture*, del Consejo Editorial de la *Revista Andaluza de Antropología* y del Consejo Asesor y Científico de la *Revista de Estudios Etnográficos Etnicex*. Ha colaborado en el *Atlas del Patrimonio Inmaterial*

de Andalucía, en el proyecto Ambrosía, y es parte del equipo investigador de dos proyectos del Plan Estatal de I+D+i, relacionados con la gestión pública del patrimonio etnológico (HUM-07377) y el Patrimonio Cultural Inmaterial. Junto a las labores desarrolladas en el Centro de Documentación y Estudios del IAPH, colabora en otras acciones relacionadas con la investigación, la intervención, la comunicación y la formación en patrimonio cultural, como la dedicada a los museos etnográficos de Extremadura, merecedora del Premio de Investigación «Matías Ramón Martínez y Martínez» de la Asamblea de Extremadura.

JOSÉ LUIS ESCACENA CARRASCO

José Luis Escacena Carrasco es catedrático de Prehistoria de la Universidad de Sevilla, donde ejerce su labor docente e investigadora en el Departamento de Prehistoria y Arqueología. Está especializado en Prehistoria Reciente y Protohistoria de la península ibérica, en sus relaciones con las culturas del mundo atlántico y con las civilizaciones mediterráneas. Ha trabajado en numerosas líneas de investigación desde el Neolítico a la Edad del Hierro, y especialmente en el mundo tartésico y fenicio. Puede considerarse pionero de la introducción en España de la Arqueología Evolutiva, materia que imparte en la Universidad de Sevilla y que consiste básicamente en aplicar los principios epistemológicos de la teoría darwinista a la evolución cultural. En la última década ha emprendido también diversos estudios sobre simbolismo y arqueoastronomía.

ÁLVARO FERNÁNDEZ FLORES

Álvaro Fernández Flores es arqueólogo y en su desarrollo profesional ha simultaneado la arqueología de gestión con la investigación, centrando su actividad en la prehistoria y protohistoria andaluzas. Las excavaciones de los yacimientos protohistóricos de El Carambolo, la necrópolis de la Angorrilla y el poblado de Alcalá del Río le han llevado a ocuparse de la problemática de Tarteso y la colonización fenicia desde diversos enfoques, abordándolos desde los aspectos cultuales a los rituales funerarios, pasando por los domésticos. Las investigaciones del autor se han llevado a cabo en el marco de distintos proyectos de investigación de las universidades de Sevilla y Málaga. En la actualidad colabora en el proyecto de investigación *Tarteso Olvidado (en los museos)*, de la Universidad de Sevilla.

EDUARDO FERRER ALBELDA

Eduardo Ferrer Albelda, licenciado en Geografía e Historia (1988) y doctor en Historia (1995) por la Universidad de Sevilla, es catedrático de Arqueología en dicha universidad. Su tesis doctoral se tituló *Los púnicos en Iberia. Análisis historiográfico y arqueológico de la presencia púnica en el sur de la Península Ibérica*, y esta ha sido una de sus líneas prioritarias de investigación. En ella también se pueden encuadrar los proyectos de Investigación *Estrímnides* (HAR2015-68310-P) y *Tarteso olvidado (en los museos)* (PGC2018-097131-B-I00), de los que es investigador principal. Así mismo, otros estudios tratan sobre el poblamiento en el Bajo Guadalquivir durante el I milenio a.C. y sobre geografía antigua. Ha participado también en proyectos internacionales en Utica (Túnez) y Dubai (EAU).

RAFAEL FORT GONZÁLEZ

Rafael Fort González es licenciado en Geología (1979) y doctor en Geología Económica (1985), ambos por la Universidad Complutense de Madrid. En 1987 se incorporó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto de Geología Económica, centro mixto CSIC- UCM y actualmente desarrolla sus actividades en el Instituto de Geociencias (CSIC-UCM), siendo el coordinador del Grupo de Investigación de Petrología aplicada a la Conservación del Patrimonio. Su actividad se centra en la caracterización y conservación de materiales pétreos del patrimonio (piedra, ladrillos, morteros, etc.), los factores, causas y mecanismos de deterioro de materiales geológicos, y la durabilidad de los materiales ante ambientes agresivos (movilización de sales, contaminación atmosférica, etc.). En sus investigaciones valora la eficacia, idoneidad y durabilidad de tratamientos de conservación: limpieza, consolidación y protección de materiales del patrimonio. Lleva a cabo monitorización microclimática, así como análisis para la identificación de la procedencia de materiales de canteras históricas. Asimismo, ha implementado técnicas no destructivas y ha impulsado iniciativas para la difusión del patrimonio como las Rutas GeoMonumentales. Ha participado y/o dirigido los estudios previos para la restauración de más de 125 monumentos emblemáticos, tanto nacionales como internacionales. Es autor de cerca de 250 artículos de investigación. Es miembro académico de 87 cursos de postgrado de diferentes universidades españolas y de cursos en el extranjero, así como director de 10 tesis doctorales.

AGUSTÍN GAMARRA CAMPUZANO

Agustín Gamarra Campuzano es conservador-restaurador de arqueología, especialista en estructuras constructivas. Licenciado en Bellas Artes por la Universidad de Barcelona (coleg. 1710), es CEO de la empresa Gamarra&García (GAMIGAR), fundada en 1995. Ha trabajado en España (Cataluña, Castilla y León, Murcia, Alicante, Asturias y Galicia), Sudán (Djebel Barkal, Karima) y Egipto (Meidum, Sharuna, Luxor y El Cairo). Participa y desarrolla proyectos de conservación-restauración y planes directores para la puesta en valor y la adecuación para la visita de yacimientos arqueológicos, edificios y conjuntos monumentales del patrimonio histórico. Ha colaborado en proyectos para museos, organismos gubernamentales, ayuntamientos y diferentes fundaciones privadas entre las que destacan las Fundaciones Aga Khan, Botín, Abertis, Elsa Peretti, Clos y Godia, entre otras. Asimismo, ha participado en seminarios, conferencias e impartido cursos monográficos de restauración para varias entidades docentes como la Escuela Superior de Restauración de Bienes Culturales de la Generalitat de Catalunya, la Universidad Autónoma de Madrid, la Facultad de BB.AA. de la Universidad de Barcelona, el Departamento de Urbanismo del Ayuntamiento de Barcelona y de Patrimonio Arqueológico de la Generalitat de Catalunya, la Universidad de Granada, la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP), el Museo Arqueológico de Sevilla, el Museo de Badalona y el Museo Egipcio de Barcelona, El Born CCM y el MUHBA, todo ellos en Barcelona.

FRANCISCO JOSÉ GARCÍA FERNÁNDEZ

Francisco José García Fernández es profesor titular del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla. Se licenció en Geografía e Historia en 1998 y se doctoró en 2004 en la misma universidad, cursando posteriormente el Máster en Ciudad y Arquitectura sostenibles (2013). Pertenece al Grupo de Investigación «De la Turdetania a la Bética» (HUM-152) y ha participado en numerosos proyectos de carácter nacional e internacional coordinados tanto desde la propia Universidad de Sevilla como por otras instituciones. Asimismo, ha realizado estancias en diferentes universidades y centros de investigación (Escuela de Historia y Arqueología en Roma, DAI Berlín, Universität Postdam, Universidade de Lisboa, Istituto Politecnico de Milano). Por un lado, se ha formado como experto en arqueología protohistórica de la península ibérica, especialmente en las comunidades de finales de la Edad del Hierro y su tránsito a la romanización, tanto desde el punto de vista de las fuentes escritas como de la arqueología. En este último caso ha centrado su atención en aspectos como el poblamiento, el urbanismo y la arquitectura, la producción cerámica o las pautas de consumo, a partir del estudio de los contextos domésticos, sin dejar de lado los procesos identitarios que se esconden detrás de estas manifestaciones. Por otro lado, ha desarrollado gran parte de su actividad docente como profesor de gestión de proyectos patrimoniales en varios títulos de postgrado de la Universidad de Sevilla y de otras instituciones, colaborando en el diseño de proyectos de puesta en valor y musealización de restos arqueológicos. Fruto de todo ello es una nutrida nómina de publicaciones, artículos científicos, libros, capítulos de libro, así como una activa presencia en encuentros científicos.

ANA M.ª GONZÁLEZ SERRANO

Doctora arquitecta por la Universidad de Sevilla desde 2016 con una tesis dedicada a *Revocos de tierra cruda. Especificaciones técnicas para el empleo de morteros preparados de arcilla en la construcción*. Imparte docencia en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura desde el año 1996, tanto en asignaturas de grado como en máster, en torno al conocimiento de materiales, productos y sistemas constructivos para la peritación, reparación, rehabilitación e intervención ecoeficiente en edificios. Ha participado en la elaboración de informes judiciales y técnicos, diferentes proyectos y contratos de investigación, así como en congresos y publicaciones científicas relacionadas con esta temática, a nivel nacional e internacional. Sus temas de investigación se centran en la tecnología de los materiales y los sistemas constructivos, destinado todo ello a la caracterización, restauración, mantenimiento y sostenibilidad de las construcciones. Ha insistido especialmente en el estudio de materiales naturales dentro de la arquitectura vernácula andaluza y en el establecimiento de los protocolos de ajuste de ensayos para optimizar el conocimiento de estos en la obra construida, en la rehabilitación y la tutela del patrimonio edificado. Es miembro fundador de TERRAND (Asociación sevillana de construcción con tierra cruda) y del Comité de AENOR AEN/CTN 41/SC 10, donde colabora en

tareas de normalización de sistemas constructivos con recursos naturales.

LUIS M. GUTIÉRREZ SOLER

Luis María Gutiérrez Soler es catedrático de universidad del Área de Arqueología y miembro del Instituto Universitario de Investigación en Arqueología Ibérica de la Universidad de Jaén. Viene desarrollando una línea de trabajo específica centrada en la investigación de la ciudad protohistórica de Giribaile (Vilches, Jaén) desde principios de los años noventa. Destaca su interés por la implementación de muestreos, de carácter experimental, en el ámbito de la prospección arqueológica intensiva. Se interesa por el desarrollo de una arqueología horizontal, en comunidad, que fomente la participación ciudadana como parte de un proyecto colectivo abierto, público y social.

ARTURO JIMÉNEZ VIERA

Arturo Jiménez Viera es arquitecto por la Universidad de Sevilla, especializado en bioconstrucción y construcción con tierra. Actualmente es miembro de la *Asociación Taph Taph. Bioconstrucción, Arquitectura y Paisaje holístico* y miembro del grupo de investigación Arquitectura, Patrimonio y Ecología (HUM1008), de la Universidad de Sevilla. Desde hace varios años trabaja como docente en formaciones teórico-prácticas sobre construcción con tierra, y ha sido y es coordinador en España de Proyectos Erasmus Plus dedicados a materias de bioconstrucción, transición ecológica, formación profesional y apoyo social. Actualmente ejerce además su labor como arquitecto en la creación de proyectos de edificación y el uso de materiales naturales locales, compaginando estas tareas con la investigación en el ámbito de las metodologías en la selección de suelos para la construcción con tierra y las labores de consultoría técnica y apoyo a otros profesionales e investigadores.

JAVIER MARTÍNEZ BABÓN

Javier Martínez Babón se licenció en Historia en la Universidad Autónoma de Barcelona (1986), obtuvo el *Magister Artium* en la *Eberhard-Karls Universtität* de Tubinga (1992) y se doctoró *cum laude* en Historia por la UAB (1995). Fue profesor asociado en la UAB entre los años 1995 y 1999. Ha realizado numerosos cursos y seminarios en colaboración con distintas instituciones, entre las que cabe citar la Universidad de Girona y la Ramón Llull de Barcelona. Actualmente es docente en el Museo Egipcio de Barcelona y en Arqueonet (Barcelona). En el marco de sus trabajos de campo destacan sus participaciones en las tumbas de Padineith (2002-2003) y Mentuemhat (2005-2008), proyectos del Instituto de Egiptología de la Universidad de Tubinga en la necrópolis tebana, dirigidos por el doctor Farouk Gomáa. Desde el año 2008 y hasta la actualidad forma parte de la misión arqueológica encargada de excavar y poner en valor el templo de Millones de Años de Tutmosis III, en la orilla occidental de Luxor, proyecto de la Universidad de Sevilla y del Ministerio de Turismo y Antigüedades egipcio bajo la dirección de la doctora Myriam Seco Álvarez. Ha publicado libros y numerosos artículos sobre aspectos de la historia del Egipto faraónico, entre los que destacan el ejército y el armamento. Tres de sus obras más representativas son: *Faraones guerreros. Historia militar de Egipto desde la dinastía I hasta la XXVI* (Sant Feliu de Guíxols, 2007); *Los hicsos y su conquista de Egipto* (Sabadell, 2015) y, junto a la doctora Seco Álvarez, *Tutankhamón en España. Howard Carter, el duque de Alba y las conferencias de Madrid* (Sevilla, 2017). Con este último libro obtuvieron el premio Manuel Alvar de Estudios Humanísticos.

OLGA M.ª MEDINA LORENTE

Olga M.ª Medina Lorente es Licenciada en Bellas Artes y Máster en Conservación y Restauración de esculturas y materiales arqueológicos por la Universidad Politécnica de Valencia. Ha participado en proyectos competitivos de I+D+i desarrollados en Ecuador y Guatemala. Asimismo, ha realizado y colaborado en cursos de formación en conservación y restauración de materiales arqueológicos a nivel nacional e internacional. También es coautora de varias publicaciones y libros relacionados con dicha especialidad. Actualmente es doctoranda en la Universidad Politécnica de Valencia en el programa de postgrado en *Conservación y restauración de bienes culturales* con una tesis dedicada a la *Investigación de tratamientos de conservación y restauración mediante recursos naturales para el descubrimiento y puesta en valor de una estructura piramidal preincaica en Ecuador*, bajo la dirección de la profesora Begoña Carrascosa Moliner.

M.ª ISABEL MOTA LÓPEZ

M.ª Isabel Mota López es licenciada en Ciencias Geológicas y doctora en Procesos y Recursos Geológicos

por la Universidad Complutense de Madrid. Desde el año 2000 forma parte del Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción (INTROMAC), perteneciente a la Junta de Extremadura. Sus actuaciones profesionales están ligadas a los diferentes materiales de construcción, como especialista en la caracterización petrográfica y petrofísica de materiales en el estudio de bienes inmuebles y rocas industriales. Sus principales líneas de investigación se centran en los geomateriales, el patrimonio arquitectónico, las técnicas de auscultación no destructiva y semidestructiva, las nuevas tecnologías de materiales, la sostenibilidad y el medioambiente. Ha sido investigadora en más de 25 proyectos de I+D+i de diferentes temáticas, en convocatorias regionales, nacionales y europeas. Es miembro del grupo de investigación INTROMAC de la Junta de Extremadura (RNM027). Tiene en su haber más de 30 publicaciones científicas y divulgativas en revistas nacionales e internacionales. Es miembro de los siguientes Grupos: Comité de Laboratorios y Centros Tecnológicos S/5 Piedra Natural, Grupo de Trabajo de Laboratorios de Piedra Natural (GTLPN), Red CONSTRUROCK (Red científico-técnica vinculada a la piedra natural y su relación con el Patrimonio Histórico-Monumental) y del Grupo de Trabajo de Patrimonio dependiente de la PTEC.

JORGE MOYA MUÑOZ

Jorge Moya Muñoez es arquitecto por la Universidad de Granada, Máster en Arquitectura y Patrimonio Histórico por la Universidad de Sevilla en colaboración con el IAPH y el Patronato de la Alhambra, y Máster en Peritación y Reparación de Edificios por la Universidad de Sevilla. En la actualidad disfruta de una beca FPI en el Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica de la ETSA de Sevilla vinculado al proyecto I+D+i TUTSOSMOD. Miembro del grupo de investigación HUM 799 «Estrategias de Conocimiento Patrimonial» de la Universidad de Sevilla. Ha formado parte del equipo técnico de los proyectos europeos Erasmus + relacionados con la construcción con tierra: HELPS (Humanity Earth Life Population Solidarity) y de BION (Building Impact Zero Network). Coordinador de las Jornadas Patrimoniales de Arquitectura Construida en Tierra de Oria. Recibió uno de los premios Terra Ibérica en el año 2019.

IGNACIO MUÑIZ JAÉN

Ignacio Muñiz Jaén es licenciado en Geografía e Historia, especialidad en Arqueología, con formación en ecoturismo, desarrollo rural y didáctica del patrimonio. Es arqueólogo municipal y director del Museo Histórico de Almedinilla-Ecomuseo del río Caicena desde 1994 en la localidad de Almedinilla (Córdoba).

MARÍA DEL MAR MURIEL (LA MARI MURIEL)

La Mari Muriel es artista plástica criada en Sevilla, formada en la especialidad de pintura y grabado en la Facultad de Bellas Artes, escenografía en el Centro Andaluz de Teatro y alfarería en la Escuela de Artes. Pinta, ilustra y diseña y, más recientemente, ha comenzado con producción cerámica. Su obra se expresa en distintos formatos y soportes, desde los muros y puertas al papel, cerámica, seda, madera... Se identifica con el movimiento feminista y uno de los objetivos que persigue al ilustrar es la transformación social, el debate y el pensamiento crítico a través del arte. Su obra es colorista, de trazos fuertes, orgánica y el Sur es parte de su identidad como mujer andaluza y artista.

ANTONIO JESÚS ORTIZ VILLAREJO

Antonio Jesús Ortiz Villarejo es doctor en Arqueología Espacial por la Universidad de Jaén, habiendo realizado su tesis doctoral sobre el yacimiento arqueológico de Giribaile (Vilches, Jaén). Posee una amplia trayectoria de más de una década como arqueólogo profesional y en la actualidad ha iniciado su propia línea de investigación basada en la aplicación de las distintas técnicas de Teledetección Remota (análisis de imágenes satelitales, LiDAR, y fotogrametría aérea) aplicadas al estudio del paisaje histórico y restos arqueológicos.

ANTONIO PIZZO

Antonio Pizzo es doctor por la Universidad Autónoma de Madrid. Es científico titular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y actualmente director de la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma (EEHAR-CSIC). Ha participado y dirigido numerosas excavaciones arqueológicas (*e.g.* teatro y anfiteatro de Mérida, *Contribuita Iulia Ugultunia*, Arco di Iano en Roma) y diferentes proyectos de investigación. De entre estos últimos, financiados por el Plan Estatal I+D+i, destacan los dedicados al análisis técnico de la arquitectura romana de la Lusitania. Es especialista en los campos disciplinares de la Arqueología de la Arquitectura y

la Arqueología de la Construcción, sobre lo que ha publicado monografías y artículos en diferentes revistas especializadas. Entre ellas destaca la dedicada a Las técnicas constructivas de la arquitectura pública de *Augusta Emerita* (2010), y dos volúmenes dedicados a los procesos de transmisión de conocimientos teóricos y técnicos en arquitectura. Es uno de los promotores y editores de la serie *Arqueología de la Construcción* publicada en *Anejos de Archivo Español de Arqueología*.

ARACELI RODRÍGUEZ AZOGUE

Araceli Rodríguez Azogue es licenciada en Geografía e Historia con especialidad en Prehistoria y Arqueología por la Universidad de Sevilla, Máster en Espacio expositivo y Museografía creativa por la Universidad Politécnica de Cataluña en 2010 y cofundadora de la empresa Arqueología y Gestión S.L. Ejerce como profesional desde el año 1997, llevando a cabo diversas actividades en el campo del patrimonio histórico arqueológico, entre las que destacan las tres campañas de excavaciones realizadas entre los años 2002-2005 en el yacimiento de El Carambolo (Camas, Sevilla) y la excavación de la necrópolis tartésica del yacimiento de la Angorrilla (Alcalá del Río, Sevilla). A lo largo de su carrera profesional ha prestado especial dedicación a la arqueología de la arquitectura con numerosas intervenciones en este campo. Desde el año 2014 dirige un proyecto de investigación arqueológica en el yacimiento Nuraghe Candelargiu, en el término de San Giovanni Suergiu, Sulcis Iglesiente, Cerdeña (Italia).

REYES RODRÍGUEZ GARCÍA

Reyes Rodríguez García es doctora en Química. Es profesora en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas I y responsable del Laboratorio de Construcción de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Pertenece al grupo del PAIDI *Estrategias de conocimiento patrimonial* (HUM 799). Su principal línea de investigación se basa en el análisis de materiales naturales y derivados, su caracterización aplicada a las técnicas y revestimientos en la construcción tradicional y el establecimiento de protocolos para optimizar el conocimiento de ellos, tanto en construcción como en trabajos de rehabilitación. Ha dirigido tres tesis doctorales y más de una veintena de trabajos académicos de fin de estudios. Es miembro fundador de la asociación TERRAND. Su actividad científica de los últimos años se refleja en numerosas publicaciones en revistas especializadas, capítulos en obras colectivas y participación en congresos y reuniones, así como la participación, como investigadora, en tres proyectos competitivos de I+D+i, así como tres contratos técnicos.

ESTHER RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Esther Rodríguez González es investigadora postdoctoral Juan de la Cierva –incorporación en el Instituto de Arqueología de Mérida (CSIC-Junta de Extremadura). Como miembro del equipo de investigación del proyecto nacional *Construyendo Tarteso 2.0. Análisis constructivo, espacial y territorial de un modelo arquitectónico en el valle medio del Guadiana*, codirige las excavaciones arqueológicas desarrolladas en el yacimiento de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz). Es autora de diferentes trabajos de investigación en torno al estudio de la cultura tartésica en el valle medio del Guadiana, entre los que cabe destacar la monografía *El poblamiento del valle medio del Guadiana durante la I Edad del Hierro* (CSIC, 2018). Compagina la labor investigadora con la divulgación, siendo Investigadora Principal del proyecto de la FECYT *Tarteso en Comunidad*. Fruto de esta labor es la publicación del volumen *Arqueología y Procomún. Guía para el desarrollo de procesos de ciencia comunitaria en el rural* (IAM-CSIC, 2020).

OLIVA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ

Oliva Rodríguez Gutiérrez es doctora en Geografía e Historia, especialidad en Arqueología por la Universidad Autónoma de Madrid. Desarrolló su etapa posdoctoral en la Università di Roma «La Sapienza» y la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC, en el marco del proyecto de investigación en la ciudad de *Tusculum* (Lazio, Italia). En 2015 se incorporó al Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla, donde es catedrática de Arqueología desde 2021. Se integra en el Grupo de investigación del PAIDI *Historiografía y Patrimonio andaluz* (HUM-402). En los últimos años ha dirigido proyectos de investigación competitivos del Plan Estatal de I+D+i dedicados a cuestiones relacionadas con las técnicas edilicias y los materiales constructivos en las ciudades romanas del valle del Guadalquivir, prestando especial atención a su vertiente económica y organizativa. Fruto de estas investigaciones han sido numerosos trabajos científicos en diferentes obras colectivas y revistas especializadas, así como experiencias didácticas y prácticas vinculadas con el uso de los materiales de

construcción en época antigua. Actualmente dirige el proyecto *Circ-E. Logistics in the ancient city*, también del Plan Estatal, donde aborda, junto con un equipo netamente interdisciplinar, diferentes aspectos relativos a la logística de las ciudades antiguas en clave de economía circular, teniendo, como laboratorio principal de referencia el yacimiento arqueológico de *Baelo Claudia* (Tarifa, Cádiz).

JOSÉ DANIEL RODRÍGUEZ MARISCAL

José Daniel Rodríguez Mariscal es doctor en Ingeniería con una tesis dedicada al análisis experimental del comportamiento mecánico de la tierra como material de construcción. Es actualmente profesor sustituto interino en el Departamento de Mecánica de medios continuos y Teoría de estructuras de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla. Sus intereses científicos y académicos se centran en el comportamiento mecánico de sólidos, las metodologías experimentales para la obtención de propiedades mecánicas, las energías renovables y la cooperación internacional. Vinculado con la construcción con adobes y tapia participa, desde hace siete años, en diferentes proyectos, publicaciones científicas y eventos de difusión en esta materia. Asimismo, ha colaborado activamente con la asociación *TAPH-TAPH. Bioconstrucción, Arquitectura y Paisaje holístico* en la promoción y desarrollo del interés social por la autoconstrucción y las prácticas de construcción tradicional. En la actualidad participa en una línea de investigación dedicada a la caracterización mecánica de la tierra como material constructivo por medio de técnicas no destructivas.

F. JAVIER SANTOS ARÉVALO

F. Javier Santos Arévalo es doctor en Física, especializado en la técnica de datación por radiocarbono mediante Espectrometría de Masas con Acelerador. Como responsable del Servicio de Datación del Centro Nacional de Aceleradores (Universidad de Sevilla, CSIC, Junta de Andalucía), coordina la comunicación con los usuarios y es la persona de contacto para el asesoramiento acerca del servicio. Además, es el responsable de llevar a cabo las medidas por AMS y del análisis posterior de los datos, realizando los informes de datación con los resultados obtenidos. Desde el año 2007 en que se inauguró el servicio, se han obtenido más de 4800 dataciones para un gran número de usuarios de todo tipo. Una parte importante de su trabajo es la divulgación de la técnica de datación, en su base y en los aspectos prácticos, algo que considera fundamental para que los usuarios puedan utilizar convenientemente esta herramienta. Así, ha participado en una decena de congresos o seminarios organizados para este fin, además de impartido diversas charlas a alumnos de grado y máster.

ANTONIO M. SÁEZ ROMERO

Antonio M. Sáez Romero es profesor ayudante doctor en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla y miembro del Grupo del PAIDI *De la Turdetania a la Bética* (HUM 152). A lo largo de las dos últimas décadas ha desarrollado numerosos trabajos de campo y estudios de materiales centrados fundamentalmente en la arqueología de la producción, tomando como principal caso de estudio la Bahía de Cádiz en el I milenio a.C. Estos intereses motivaron su tesis doctoral *Alfares y saladeros de Gadir. Una aproximación a la economía conservera de la Bahía de Cádiz en época púnica y tardopúnica (siglos VI-I a.C.)* (2014), además de un buen número de artículos y monografías. Desde aproximaciones tipológicas, tecnológicas, arqueométricas y experimentales ha indagado acerca del importante papel de la fabricación y comercialización de salazones de pescado, la pesca, la manufactura cerámica y el rol histórico de estos factores en el desarrollo de la región a lo largo del I milenio a.C. Asimismo, destaca la participación en proyectos arqueológicos en el exterior desarrollados en Italia, Gibraltar y Marruecos, así como la dirección en Grecia del *Corinth Punic Amphora Building Project* (desde 2014, US-ASC-SA-BSA), del Proyecto Ergasteria (FEDER US, 2020-2022) y del GREPURE Project (2020-2022, US-FBBVA), así como la colaboración con el CAS-IAPH en el estudio de la dinámica portuaria y comercial del área de La Caleta (Cádiz) en la Antigüedad.

MYRIAM SECO ÁLVAREZ

Myriam Seco Álvarez es profesora asociada en el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla. Licenciada en Historia con la especialidad de Historia Antigua y Medieval (1990) y doctora en Historia (1995) por la misma universidad. Desarrolló una estancia de investigación en el Instituto de Egiptología de la Universidad de Tubinga entre los años 1992 y 1994. Actualmente, en colaboración con el Ministerio de Antigüedades Egipcio, dirige las excavaciones del templo de Millones de Años de Tutmosis III en Luxor. Ha trabajado con el Instituto Arqueológico Alemán en la necrópolis de Dahshur, con el Centro de Estudios Alejandrinos en el yacimiento de Qait Bay en Alejandría, con

el Instituto de Arqueología Náutica en el yacimiento de Sadana Island en el Mar Rojo y en el proyecto de excavación del Templo Funerario de Amenophis III en Luxor, entre otros. También ha dirigido las excavaciones de un pecio fenicio en Tiro (Líbano). Fue coordinadora de la exposición *120 Años de Arqueología española en Egipto*, inaugurada en el Museo de El Cairo en 2009. Participó en el rodaje de la película, en formato IMAX, *El misterio del Nilo*. Es autora de varios libros y ha escrito numerosos artículos en revistas especializadas. Es académica correspondiente en Egipto de la Real Academia de Bellas Artes Santa Isabel de Hungría de Sevilla.

MARIO SOLÍS MUÑIZ

Mario Solís es profesor titular en el Departamento de Mecánica de medios continuos y Teoría de estructuras en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla. Su labor investigadora y de transferencia de conocimiento abarca, entre otras líneas de trabajo, la caracterización experimental y el estudio numérico del comportamiento de materiales y estructuras. Sus investigaciones relacionadas con la construcción y arquitectura con tierra se iniciaron hace diez años a raíz de su implicación en actividades y proyectos de cooperación al desarrollo. En este tiempo ha publicado diferentes trabajos científicos, ha dirigido distintos trabajos académicos y ha sido el investigador principal de tres proyectos de investigación relacionados con la construcción con adobe y tapia. Como resultado de todo ello, las aportaciones científicas se han centrado en la obtención de valores de resistencia y leyes de comportamiento de estos materiales, el análisis de diversos aspectos metodológicos asociados con la determinación de estas propiedades mediante distintos tipos de ensayos mecánicos, la aplicación de modelos matemáticos para la simulación de su comportamiento mecánico-estructural y la aplicación y desarrollo de herramientas y técnicas para la inspección de construcciones de tierra mediante ensayos no destructivos basados en la determinación de velocidades de propagación de ondas elásticas.

MIGUEL ÁNGEL TABALES RODRÍGUEZ

Miguel Ángel Tabales Rodríguez es catedrático de Historia de la Construcción y Arqueología de la Arquitectura en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas 2 de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación en la Universidad de Sevilla. Dirige el proyecto de investigación Arqueológica del Real Alcázar de Sevilla desde 1997. Sus principales líneas de investigación se centran en la Arqueología de la Arquitectura, tema sobre el que ha escrito numerosas publicaciones. La construcción medieval y la arqueología del período islámico son el hilo argumental en el que se insertan la mayor parte de sus investigaciones y proyectos. Destacan los estudios en apoyo a la rehabilitación de edificios emblemáticos como el Alcázar de Sevilla, Catedral de Sevilla, Conventos del Carmen, San Clemente, Santa Clara y Santa María de Jesús en Sevilla, Palacios de Conde de Ibarra, Castillos de Jimena de la Frontera o San Romualdo en San Fernando, Hospital de las Cinco Llagas de Sevilla, etc.

LIVIA TIRABASSI

Livia Tirabassi es actualmente doctoranda en la Ghent Universitaet y en la Università di Verona, donde está llevando a cabo un estudio titulado *Modelización del poblamiento agrario y minero de época púnica en el Mediterráneo occidental: estudio comparado entre Cerdeña y Andalucía*. Es investigadora asociada del ISPC-CNR, con el que colabora en varios proyectos en Cerdeña, Líbano y Túnez, además de formar parte del consejo editorial de la Colección de Estudios Fenicios. Ha sido responsable del proyecto de prospección sistemática del yacimiento fenicio-púnico de Pani Loriga (Santadi, Cerdeña). Colabora con la Cátedra de Arqueología griega de la Ghent Universitaet en el proyecto arqueológico en el yacimiento de Thorikos (Grecia) y con el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla en el Cerro Macareno (Sevilla).

A lo largo de estos años ha adquirido experiencia en la metodología y el procesamiento de modelos digitales tridimensionales, así como en la gestión y el procesamiento de datos mediante SIG. En 2021 coordinó la 15ª edición de la conferencia internacional ArcheoFOSS, dedicada a nuevas tecnologías en arqueología. Sus principales intereses científicos son el urbanismo, la topografía y la arqueología del paisaje del área fenicio-púnica mediterránea en el primer milenio a.C.

Colección Spal Monografías Arqueología
Editorial Universidad de Sevilla

Esta obra es fruto de la colaboración interdisciplinar entre especialistas de diferentes ámbitos, que confluyen en su interés por la arquitectura en tierra y otros materiales de construcción asociados, empleados en la Antigüedad y en época histórica. Los arqueólogos e historiadores son los encargados de caracterizar las arquitecturas en tierra para comprender aspectos tan diferentes como la logística de las obras o el abastecimiento de materiales que, en último término, informan de las estructuras socioeconómicas. Unos instrumentos fundamentales para dicha caracterización son hoy también las aproximaciones analíticas y arqueométricas que aportan especialistas desde la física, la química, la ingeniería o la arquitectura, entre otras disciplinas. No falta una última aproximación, absolutamente necesaria en el panorama actual de la vuelta a formas más sostenibles de construcción, a los principios de la arquitectura vernácula, a sus valores patrimoniales y a las experiencias que, desde la reconstrucción práctica de las técnicas, permiten hacer de la construcción en tierra cruda una solución plenamente vigente. La aportación de antropólogos, arquitectos y arqueólogos recupera estos materiales y técnicas en las tareas de nueva edificación pero, sobre todo, en las intervenciones en bienes patrimoniales.



Editorial Universidad de Sevilla

Ayudas HAR2015-64392-C4-4-P y PID2020-114349GB-I00 financiadas por MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN – AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Ayuda US-1381493 financiada por Junta de Andalucía, Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades – UNIÓN EUROPEA, FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL – Andalucía se mueve con Europa

ISBN: 978-84-472-2377-0