

El proyecto CrudUS amplía el conocimiento de la arquitectura en tierra de la Baja Andalucía

Entre enero de 2022 y mayo de 2023 se desarrolló el proyecto Estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía (CrudUS). Su principal motivación ha sido rellenar la laguna existente en el conocimiento de la introducción, evolución y transmisión de las técnicas constructivas que han usado la tierra cruda en la Baja Andalucía a lo largo de la historia, así como la valoración de los procedimientos de intervención y puesta en valor de este tipo de arquitectura, no solo desde una perspectiva patrimonial, sino también social y ambiental.

Francisco José García Fernández, Oliva Rodríguez Gutiérrez | Universidad de Sevilla

URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5455>

Se trata de un proyecto I+D+i coordinado desde el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla y financiado a través del 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. En él han participado investigadores de distintas áreas de conocimiento de la Universidad de Sevilla y del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, así como expertos de entidades colaboradoras, como la Asociación Taph-Taph o la empresa Espiral Animación de Patrimonio S.L.

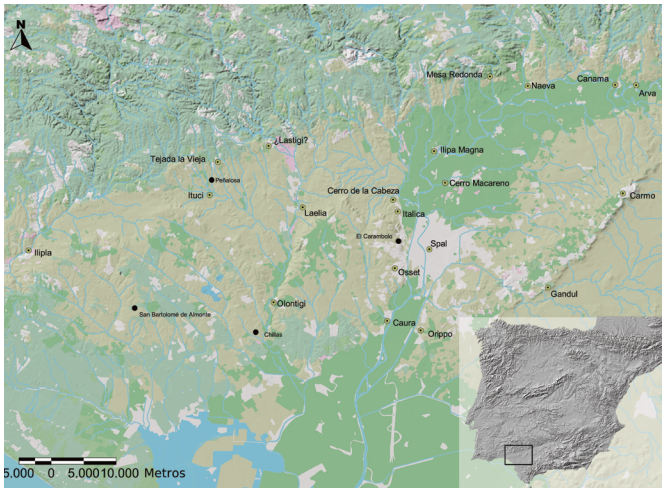
A partir del creciente interés despertado en las últimas décadas, tanto en el ámbito académico como en el institucional, por la arquitectura en tierra, el proyecto ha trazado tres líneas básicas de actuación:

> Investigación de las técnicas de construcción con tierra en la Baja Andalucía durante la Protohistoria y la Antigüedad, así como su proyección en arquitecturas posteriores, desde una perspectiva material, constructiva, formal y social. Ello incluye la caracterización de las materias primas utilizadas, su origen geológico, composición y propiedades, la identificación de las técnicas constructivas y su sistematización, las tipologías arquitectónicas y su función, así como los aspectos tecnológicos y sociales involucrados en la puesta en obra y las formas de habitar.

> Innovación a través del estudio de los procedimientos de intervención y conservación más idóneos, tanto durante la excavación como en la puesta en valor, mediante el establecimiento de protocolos diagnósticos y de buenas prácticas que se sustentan no solo en el examen de los procesos de degradación, sino también en la reproducción experimental de estas construcciones y el análisis de su materialidad.

> Desarrollo, por medio de la recuperación de la arquitectura tradicional en tierra que, más allá de sus valores patrimoniales o sociales, constituye una forma de construcción ecoeficiente y sostenible, adaptada a los recursos y las condiciones ambientales presentes en la región, y perfectamente alineada con los principios actuales de la bioconstrucción. La transmisión de estos conocimientos y valores a la ciudadanía ha estado entre los objetivos prioritarios.

El ámbito de estudio elegido ha sido la Baja Andalucía, aunque centrando los esfuerzos, sobre todo, en el tramo final del valle del Guadalquivir y el entorno de su antigua desembocadura, donde la tierra ha constituido durante siglos la principal materia prima para la construcción. Se ha prestado especial atención a la Protohistoria, cuando, con la colonización fenicia, se adoptan y generalizan nuevas técnicas constructivas, tipologías edilicias y formas de hábitat, así como a momentos posteriores de perduración, recuperación o reintroducción de este tipo



Localización del área de estudio en la Baja Andalucía (España), con indicación de los principales núcleos de población de época protohistórica y romana

de arquitecturas. La muestra principal la componen yacimientos arqueológicos donde se aprecia la introducción de técnicas constructivas de tradición oriental basadas en el uso de la tierra a inicios del I milenio a. de C. y su evolución local a lo largo de la Edad del Hierro y los primeros siglos de la presencia romana: Alcalá del Río (la antigua *Ilipa*), Cerro Macareno, Itálica, Sevilla (*Spal*), El Carambolo y Coria del Río (*Caura*). Además de ellos, la lista se ha completado con otros (por ejemplo, Niebla/*Ilipia*, Carmona/*Carmo*, Écija) que permiten rastrear la transmisión de estas tradiciones constructivas y las prácticas y saberes asociados en época medieval y moderna hasta configurar la arquitectura vernácula actual.

El carácter transversal del proyecto ha exigido la estrecha colaboración de investigadores de diferentes ámbitos de conocimiento. A la arqueología se han sumado especialistas en arquitectura y construcción, ingeniería de materiales, geología, geografía física, química, o en conservación, virtualización y difusión e interpretación del patrimonio. Ello ha implicado, al mismo tiempo, el desarrollo de una metodología y una dinámica de trabajo marcadamente interdisciplinar capaz de hacer frente de forma eficaz a objetivos y actividades. En total, se han propuesto trece líneas de actuación, interrelacionadas entre sí, con métodos y técnicas específicas que van desde la documentación y estudio de las evidencias arqueológicas hasta los análisis arqueométricos de

materiales, pasando por los ensayos experimentales o las modelizaciones digitales.

Entre los principales resultados que podemos destacar se encuentra la recopilación y sistematización de los datos existentes en este sector del Bajo Guadalquivir, al respecto de la construcción en tierra para época protohistórica, gracias al diseño de una base de datos relacional georreferenciada. Ello ha permitido contar, por primera vez, con una lectura de conjunto de la evidencia disponible, así como llegar a una serie de conclusiones sobre tradiciones constructivas, transmisión de saberes y su repercusión en las arquitecturas posteriores. Para poder introducir los datos se ha procedido a una normativización terminológica y tipológica de los materiales, técnicas constructivas, aparejos, etc. (reduciendo la nomenclatura a códigos), basados en el uso de la tierra cruda, así como a la elaboración de formularios para sistematizar los distintos tipos de soluciones estructurales y detalles constructivos. Su uso ha facilitado la tarea de gestionar toda la información extraída de la fase de documentación y, por tanto, el estudio monográfico de los casos seleccionados.

Entre estos últimos cabría subrayar Cerro Macareno, donde se ha llevado a cabo, además, un análisis específico y diacrónico de las evidencias constructivas *in situ*



Superposición de estructuras realizadas en tierra registrada en el sector oriental de Cerro Macareno durante la campaña de limpieza de perfiles llevada a cabo en 2017 | foto F.J. García Fernández, autor de todas las imágenes de esta contribución si no se indica lo contrario



Sondeos geoarqueológicos realizados en la vega del Guadalquivir, en este caso sobre un antiguo canal del río ocupado actualmente por el arroyo Almonazar



Parte del testigo extraído destinado a su análisis

mediante la limpieza y lectura de perfiles estratigráficos y la realización de excavaciones arqueológicas en extensión. A ello se suma la exhaustiva revisión de las intervenciones realizadas en las últimas décadas en Alcalá del Río o Itálica. A escala regional, se han sistematizado cronoespacialmente las técnicas constructivas con el fin de determinar su origen, evolución, la aparición o desaparición de determinados procedimientos o la transferencia de competencias y conocimientos de carácter técnico-cultural a lo largo de la historia.

Por lo que respecta al estudio de las evidencias de arquitectura vernácula, dada la imposibilidad de abarcar con la misma intensidad todas las tipologías arquitectónicas y técnicas constructivas, se ha optado por realizar una búsqueda aleatoria en la Guía Digital del Patrimonio Cultural de Andalucía del IAPH con el fin de comprobar la disponibilidad de esta información y valorar su utilidad para el estudio en marcha. Finalmente, se ha optado por orientar los esfuerzos a analizar la estructura de los sistemas de información sobre patrimonio cultural existentes, fundamentalmente la plataforma MOSAICO y su difusión mediante la Guía Digital, su ergonomía en relación con el tipo de información que debe recoger, especialmente sobre arquitectura vernácula en tierra, y la definición de un modelo de datos adecuado para la Baja Andalucía, con el fin de plantear sus posibles mejoras. La pertenencia de parte de los miembros del equipo de investigación

al IAPH ha facilitado esta labor y ha supuesto una oportunidad de sinergia para desarrollar una tarea conjunta que redunde en la calidad de las herramientas y de los servicios que ofrece esta institución a la ciudadanía.

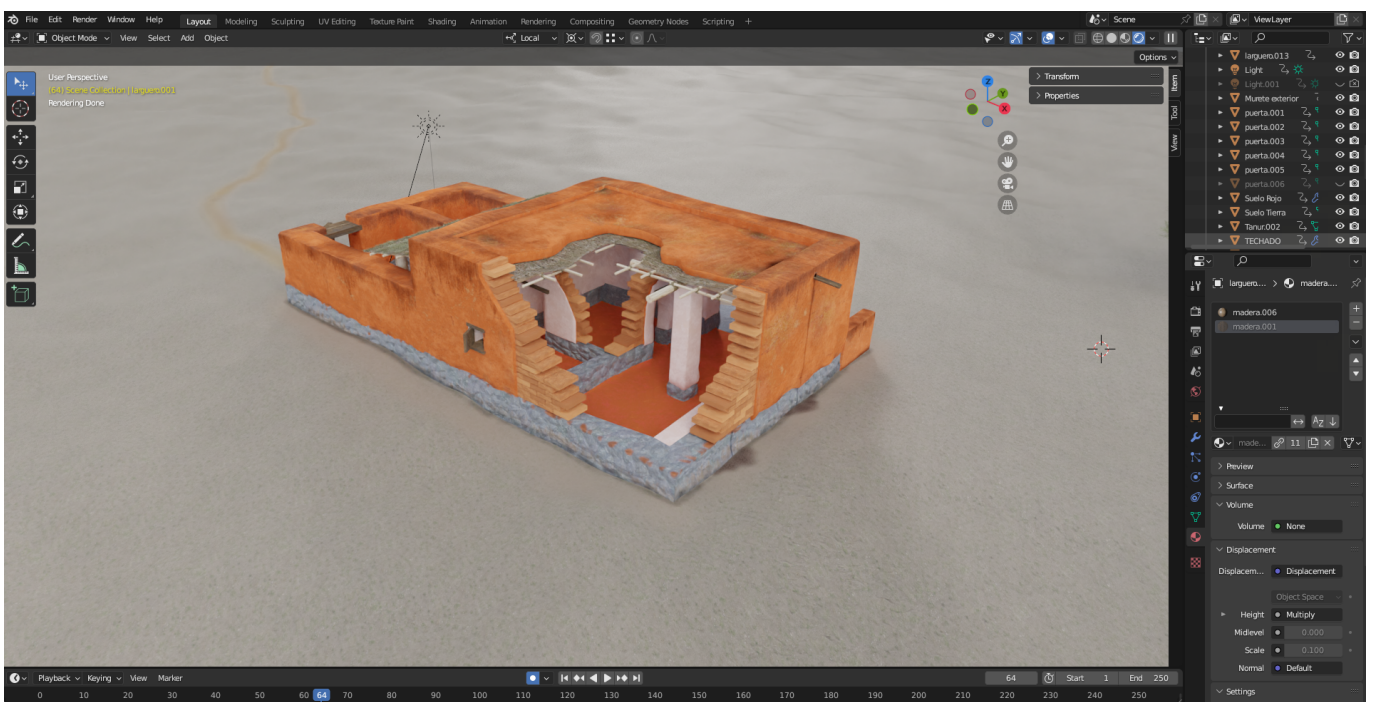
Por otro lado, se ha procedido a la identificación y caracterización de los materiales empleados en la construcción a través del estudio comparado de las tierras procedentes del entorno de algunos de estos yacimientos, en concreto de Cerro Macareno, y las muestras de elementos constructivos extraídas durante las excavaciones. Para localizar las posibles fuentes de materias primas, se han examinado algunos perfiles estratigráficos, tanto de origen natural como antrópico, en los alrededores del yacimiento y se han practicado sondeos geoarqueológicos mecánicos con barrena en varios puntos de la llanura aluvial del Guadalquivir. Estos últimos se han realizado en colaboración con el proyecto Geocronología y paleoambientes de los yacimientos arqueopaleontológicos cuaternarios del Guadalquivir en la Rinconada: Investigación para la conservación y la puesta en valor del patrimonio, financiado por la misma convocatoria. Los dos tipos de muestras han sido objeto de distintos análisis organolépticos, mecánicos y arqueométricos con el fin de realizar una caracterización física y química de sus materiales constitutivos a partir de sus rasgos macroscópicos (color, compactación, plasticidad, etc.), granulometría, composición y propiedades principales (porosidad,

resistencia, hidraulicidad, etc.). Estos se han realizado en los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla (CITIUS) y en los laboratorios de los departamentos de Construcciones Arquitectónicas I y II de la misma Universidad de Sevilla.

La información obtenida en las actividades anteriores se ha aplicado en la reproducción experimental de los materiales y técnicas constructivas registrados en los contextos arqueológicos estudiados, de acuerdo con los parámetros utilizados en los periodos históricos abordados. Para ello, se ha llevado a cabo un taller de construcción con tierra cruda, desarrollado entre los meses de mayo y noviembre de 2022, en el que se han podido levantar hasta once estructuras probeta de diferentes dimensiones y características que han sido expuestas, a su vez, a distintos agentes externos. Esta actividad ha proporcionado una gran cantidad de información sobre el comportamiento de los materiales (resistencia, impermeabilidad, contracción/dilatación) y los factores de deterioro que les afectan, con el fin de establecer las estrategias de intervención más adecuadas para la

preservación de las construcciones. Asimismo, se han analizado los parámetros relativos a la temperatura y humedad, capacidad de aislamiento, etc. a través del modelado digital de una vivienda tipo de época protohistórica, diseñada conforme a las características arquitectónicas y constructivas del área de estudio y sometida virtualmente a distintas condiciones atmosféricas preestablecidas según su ubicación y orientación.

Por último, la evaluación de los procesos y factores de degradación de la arquitectura en tierra en los contextos arqueológicos estudiados y en la arquitectura tradicional del valle del Guadalquivir ha permitido la identificación de las patologías más frecuentes y sus posibles causas. A partir de ellas, se ha establecido un sistema de ponderación de riesgo basado en una jerarquización de la gravedad de las consecuencias y el grado de probabilidad o porcentaje de afectación al bien. Esta herramienta se ha incorporado a la *Guía de buenas prácticas para la intervención arqueológica sobre arquitectura en tierra cruda*, uno de los documentos en los que se concretan los resultados finales del proyecto. Este tiene por objeto



Ensayo de modelización de una casa tipo de época protohistórica | imagen F.J. García Fernández, R. Belizón Aragón y A. Ji-ménez Viera



Conjunto de las estructuras-probeta donde se han reproducido muros con distintas dimensiones y características, tipos de aparejos, revestimientos, coronaciones, enlucidos y pinturas

BIBLIOGRAFÍA

- García Fernández, F.J. y Rodríguez Gutiérrez, O. (e.p.) Proyecto crudUS. Estudio, intervención y recuperación de la construcción con tierra en la Baja Andalucía. En: *Actas del X Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*. Ibiza: Consejo Insular de Ibiza
- García Fernández, F.J., Arjonilla Álvarez, M., Espinosa Gaitán, J., García de Casasola Gómez, M., Gómez Villa, J.L., Jiménez Viera, A. y Vargas Vázquez, S. (e.p.) *Guía de buenas prácticas para la intervención arqueológica sobre arquitectura en tierra cruda*. Sevilla: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, Junta de Andalucía
- Jiménez Viera, A., García Fernández, F.J. y Vargas Vázquez, S. (e.p.) Arqueología experimental para el estudio y conservación de la arquitectura protohistórica del bajo Guadalquivir: el taller práctico de construcción con tierra cruda. *Revista Conservar Patrimonio*
- Rodríguez Gutiérrez, O. y Jiménez Viera, A. (coord.) (2023) *Adobes & cía. Estudios multidisciplinares sobre la construcción en tierra desde la prehistoria hasta nuestros días*. Sevilla: Universidad de Sevilla

servir de orientación durante el proceso de excavación y estudio de este tipo de estructuras con el fin de reducir al máximo el impacto y las afecciones derivadas de la intervención, contribuyendo de forma prematura a su conservación preventiva. Se trata, en definitiva, de establecer una metodología piloto que permita abordar en el futuro proyectos de intervención sobre la arquitectura en tierra con garantías de rigor, criterios de conservación de los valores patrimoniales, sostenibilidad y transferencia social.

En definitiva, estos resultados ponen de relieve el potencial de algunas estrategias metodológicas para proporcionar respuestas no solo a cuestiones relacionadas con la historia de la construcción o con los procesos tecnológicos y sociales que subyacen a la arquitectura con tierra cruda, sino también a aspectos relativos a sus problemas de conservación y posibilidades de intervención, puesta en valor y mantenimiento, en el marco de proyectos de musealización. Asimismo, contribuyen a visibilizar la sostenibilidad de este tipo de arquitectura no solo en el ámbito de la rehabilitación patrimonial, sino también en la construcción de obra nueva.