

EL PROYECTO SOSTIERRA. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y PLANTEAMIENTO.

Camilla Mileto. Profesora titular, Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, España. camil2@cpa.upv.es

Fernando Vegas López-Manzanares. Profesor titular, Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, España. fvegas@cpa.upv.es

Lidia García Soriano. Doctora Arquitecto, Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, España. ligarso@hotmail.com

Maria Diodato. Doctora Arquitecto, Instituto de Restauración del Patrimonio, Universitat Politècnica de València, España. m.diodato@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: arquitectura de tierra, restauración, sostenibilidad.

1. Introducción

La Península Ibérica es un territorio con un enorme patrimonio en arquitectura de tierra tanto a nivel monumental como no monumental. La extensión del territorio y su heterogeneidad geográfica y climática, la variedad de los materiales disponibles y la diversidad cultural constituyen los factores principales que han generado la enorme variedad de las técnicas de construcción con tierra empleadas a lo largo de la historia (tapia, adobe, entramado, pared de mano y sus variantes).

Este patrimonio constituye una parte fundamental de nuestra cultura tanto por su remoto origen como por su variedad tecnológica y adecuación al medio natural y cultural. Sin embargo, la arquitectura de tierra y sus técnicas constructivas han ido desapareciendo, abandonadas o sustituidas por nuevas técnicas estandarizadas, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, a causa de un proceso derivado del desconocimiento y el desprestigio de esta arquitectura tradicional, considerada como de mala calidad y ligada al subdesarrollo. En este contexto, la restauración de los edificios existentes en tierra se ha llevado a cabo con técnicas y materiales ajenos generando no solo una merma cultural y constructiva, sino también fenómenos de incompatibilidad material, constructiva y estructural. El desconocimiento y el desprestigio se empezaron a superar en las últimas décadas del siglo XX cuando a través de la investigación se fueron rescatando los valores intrínsecos de orden patrimonial, cultural y bioconstructivo de esta arquitectura.

El proyecto "SOSTierra. La restauración y rehabilitación de arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica. Líneas guía y herramientas para una intervención sostenible" financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad (BIA2014-55924-R, investigadores principales: Camilla Mileto y Fernando Vegas)¹ pretende investigar las posibilidades de una restauración y rehabilitación compatible, respetuosa y sostenible de la arquitectura tradicional no monumental construida en tierra presente en el territorio peninsular, evitando soluciones ajenas y estandarizadas y privilegiando las opciones que respeten la diversidad técnica y cultural y sus lecciones de sostenibilidad para el futuro. En la actualidad tenemos retos evidentes ligados a la eficiencia de los recursos y de las materias primas, además de los ligados a los cambios e innovaciones sociales. La arquitectura tradicional y la arquitectura de tierra, en especial, pueden aportar importantes lecciones para un amplio concepto de sostenibilidad en el mundo actual, lecciones que se pueden transmitir a través de la restauración sostenible de estos edificios, que puede favorecer el desarrollo sociocultural, socioeconómico y medioambiental.

El proyecto SOSTierra, iniciado en enero 2015 y con una duración de tres años de trabajo, pretende estudiar la situación actual y las intervenciones de restauración y rehabilitación de la arquitectura tradicional de tierra realizadas hasta el momento para proponer soluciones y herramientas aplicables y reales para la recuperación de esta arquitectura de forma eficaz para la vida del mundo contemporáneo teniendo en cuenta las necesidades de habitabilidad y de eficiencia estructural y energética, pero de manera compatible con sus valor patrimonial, constructivo, medioambiental, sociocultural, etc. El análisis y evaluación de las intervenciones realizadas a través de una metodología multidisciplinar por expertos en las diversas materias, permitirá confeccionar unas líneas guía y unas herramientas (manual, portal web, exposición, jornadas, etc.) que garanticen la transferencia real de los resultados del proyecto a los técnicos y a la sociedad en general a través de las administraciones y organismos oficiales interesados.

2. Antecedentes

El proyecto SOSTierra no es una continuación directa del anterior proyecto RES-TAPIA "La restauración de la arquitectura de tapia en la Península Ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas" (BIA2010-18921) financiado por el MICINN (2011-13) con IP Camilla Mileto, pero está relacionado con él. En el

proyecto RES-TAPIA se investigaron los criterios, técnicas y resultados de las restauraciones desarrolladas en los últimos 30 años en la arquitectura monumental de tapia (castillos, torres, fortalezas, etc.) para poder extraer pautas para futuras restauraciones. Fue un proyecto que tuvo una enorme repercusión a nivel nacional e internacional (Figura 1) y el proyecto SOSierra que ahora se presenta pretende centrarse en la arquitectura de tierra en todas sus técnicas (no la tapia monumental como el proyecto anterior), incluyendo además de la tapia, el adobe, el entramado, las cubiertas de tierra, la arquitectura excavada, etc. y particularmente en la arquitectura tradicional o no monumental (a diferencia del proyecto anterior) que requiere reflexiones específicas tanto en los criterios y en las técnicas de restauración y rehabilitación funcional a emplear como por las necesidades ligadas a factores estrictamente ligados a la arquitectura tradicional y doméstica (habitabilidad, salubridad, eficiencia energética, etc.).

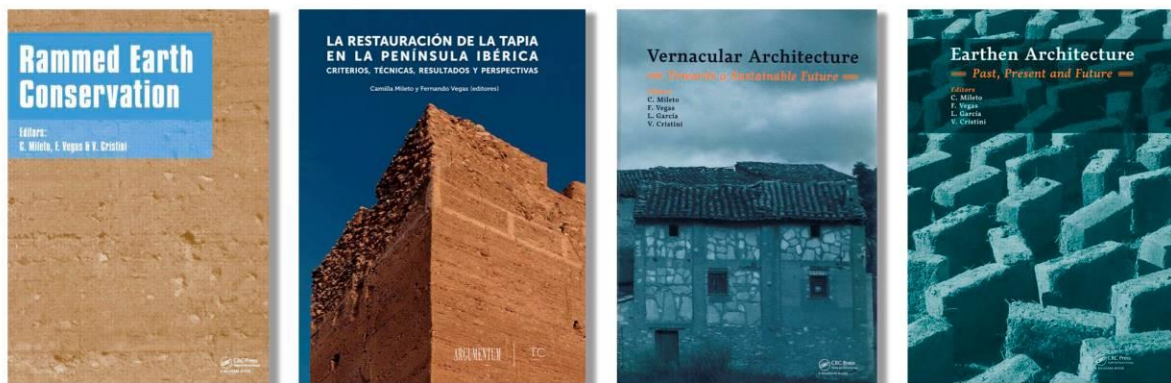


Figura 1. Imágenes de las publicaciones realizadas durante algunos de los proyectos precedentes: Restapia (Proyecto financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad); y el proyecto europeo VerSus. Fuente: los autores.

3. Hipótesis de partida y objetivos generales

3.1. Hipótesis de partida

La arquitectura de tierra como patrimonio cultural y ejemplo de sostenibilidad

La arquitectura de tierra, ligada a la geografía y los recursos naturales del territorio, a la cultura y la economía local, constituye un patrimonio de gran relevancia e interés para la Península Ibérica, siendo una de las áreas europeas con mayor concentración de este tipo de patrimonio arquitectónico tanto a nivel rural como integrado en los núcleos urbanos de menor o mayor tamaño en muchas comunidades autónomas. La arquitectura de tierra, como otras arquitecturas vernáculas, se fundamenta en los tres pilares de la sostenibilidad: el respeto del medioambiente (adaptación al ecosistema, adaptación a las condiciones bioclimáticas, reducción de transporte y polución, etc.); el desarrollo sociocultural (conservación del paisaje, transmisión del saber constructivo tradicional, desarrollo de relaciones sociales, etc.) y el desarrollo socioeconómico (fomento de la autonomía y la actividad local, durabilidad de las construcciones, ahorro de recursos, etc.). La arquitectura de tierra nace de los materiales locales (la tierra, la paja, las cañas, la madera, etc.), y se ha ido adaptando durante los siglos a las condiciones climáticas de cada lugar, optimizando los recursos energéticos y bioclimáticos. La construcción de esta arquitectura con técnicas y materiales locales de la mano de artesanos locales ha supuesto un ahorro de transporte y recursos, además del desarrollo de la economía local. Como es sabido, a partir de la segunda mitad del siglo XX la arquitectura tradicional, incluida la de tierra, ha sido objeto de un progresivo abandono y/o rehabilitación con profundas transformaciones, debidos al enorme desarrollo urbano, a la presencia de la industria de la construcción y al empleo de los materiales industriales.

La restauración de la arquitectura tradicional en tierra como camino hacia un desarrollo socioeconómico sostenible

La restauración y rehabilitación compatible y sostenible de esta arquitectura se han convertido hoy en día en un objetivo prioritario para la conservación de un patrimonio cultural común y representa un camino real a recorrer hacia un desarrollo más sostenible, en la línea propuesta por la misma Comisión Europea (Horizon 2020 - Desarrollo Sostenible y Recursos Naturales). La restauración del patrimonio tradicional supone una importante contribución al desarrollo social trámite la construcción de valores ciudadanos, merced al aprendizaje de la cultura local, tanto en su relación con el medioambiente y adaptación al lugar como de tradiciones y costumbres que contribuyen a la identificación con el territorio. Además, el empleo

de los materiales y técnicas tradicionales permite la valorización del trabajo artesanal y de la pericia técnica como fundamento de una mejor adaptación a las condiciones bioclimáticas del lugar. En este sentido, la restauración supone uno de los posibles motores para un desarrollo económico local a través del empleo de los materiales, artesanos y empresas locales. La actividad ligada a la restauración de la arquitectura tradicional fomenta el empleo local y el desarrollo de una economía de la pequeña y mediana empresa. Además la recuperación del patrimonio genera mejoras en el territorio que revierten en el turismo cultural y por tanto en la economía local.

Por otra parte, la rehabilitación de viviendas constituye en la actualidad un reto fundamental a nivel nacional (así como lo recoge la misma Ley 8/2013) como a nivel europeo para alcanzar los objetivos propuestos para 2020 en materia de ahorro energético y lucha contra el cambio climático a través de la disminución de emisiones de gases. La restauración del patrimonio arquitectónico por sí misma supone un avance hacia el ahorro de recursos materiales y económicos gracias a la reutilización de las construcciones existentes. La restauración de la edificación histórica con materiales locales y técnicas tradicionales artesanales supone un importante ahorro de energía de producción, e incluso una importante disminución de la emisión de gases ligados al transporte de los materiales. La comprensión y recuperación de las soluciones técnicas y morfológicas de los edificios tradicionales perfectamente adaptadas al entorno bioclimático permite también un avance hacia el ahorro de energía.

Además la rehabilitación de estas viviendas, gracias a los conocimientos actuales, constituye la ocasión para introducir pequeñas o grandes mejoras constructivas dirigidas al ahorro energético y que contribuyen adecuar las viviendas a las exigencias de salubridad, seguridad en caso de uso y accesibilidad, seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, protección frente al ruido y ahorro energético. Estos estándares ampliamente definidos y parametrizados para la edificación de nueva planta en el Código Técnico de la Edificación (2006 y siguientes), no son aplicables de forma directa y rígida a la edificación histórica que se vería fuertemente mermada en sus valores por la aplicación rígida de la normas².

El presente proyecto no pretende recorrer ahora todo el camino desarrollado en este sentido hasta el momento. El objetivo fundamental del proyecto consiste en proporcionar soluciones reales y aplicables para la restauración de los edificios tradicionales construidos en tierra. Se tratará de ofrecer soluciones que, además de ser compatibles con el carácter del edificio, sus materiales, sus técnicas constructivas y su carácter, puedan responder adecuadamente a las necesidades de conservación material, eliminación de la degradación, consolidación estructural, habitabilidad, confort, eficiencia energética, etc.

3.2. Objetivos generales

Los tres objetivos generales de este proyecto de investigación son los siguientes:

1. Contribuir a la valorización de la arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica como arquitectura válida para el mundo contemporáneo y rica en valores culturales, técnicos, bioclimáticos, medioambientales. Para alcanzar este objetivo general es fundamental superar el carácter local del conocimiento de esta arquitectura y elevarla a un conocimiento y difusión a nivel nacional e internacional. Además, es necesario exponer de modo explícito los valores que posee tanto a nivel social como medioambiental y económico.
2. Fomentar la conservación y restauración compatible y sostenible del patrimonio de arquitectura tradicional construido en tierra en la Península Ibérica. Esta meta general constituye el objetivo central del proyecto. Una vez reconocida la importancia patrimonial de la arquitectura de tierra en el territorio peninsular, la conservación de la misma se transforma en el reto principal. Sin embargo, existe un profundo desconocimiento por parte de todos los agentes (administraciones, técnicos, propietarios, empresas, etc.) de los criterios y las técnicas a emplear en las intervenciones de restauración y rehabilitación que sean compatibles con el edificio tradicional y, al mismo tiempo, capaces de alcanzar los estándares necesarios en la actualidad (Figura 2).
3. Contribuir a la valorización de los materiales y técnicas tradicionales y a su empleo en la restauración del patrimonio tradicional. La arquitectura tradicional construida en tierra emplea los materiales locales a través de la técnica más adecuada a las condiciones medioambientales y la confección a menudo artesanal de la mano de obra local. El empleo de los materiales y técnicas locales favorecen el recurso a la mano de obra local y la recuperación social de la figura de los oficios y artesanos. La utilización de estas técnicas y materiales además contribuye a la disminución clara de los costes económicos y ambientales derivados del transporte y de la producción industrial. Este objetivo contribuye claramente a la eficiencia en la utilización de recursos y materias primas, al ahorro energético y a la disminución de la emisión de gases.



Figura 2. Imágenes de diversas arquitecturas de tierra en la Península Ibérica. Iz: Báguena (Teruel); Centro: Aniezo (Cantabria); Der: Muñana (Ávila). Fuente: los autores.

4. Metodología propuesta

La metodología propuesta en este proyecto de investigación se basa en cuatro fases de trabajo fundamentales:

4.1. Recopilación de la información

La primera fase de la metodología de trabajo consistirá en la recopilación de información y confección de una base de datos sobre arquitectura no monumental de tierra en la Península Ibérica. Se trata de realizar una recopilación de toda la información relacionada con los materiales y técnicas constructivas empleadas en la arquitectura de tierra en el territorio peninsular, además de las morfologías arquitectónicas y constructivas, su inserción en el paisaje y sus mecanismos de adaptación a las características bioclimáticas del lugar, etc. Esta recopilación se realizará a través de diversas fuentes (bibliografía, páginas web, redes, consulta de expertos, etc.). Para realizar esta base de datos se está trabajando con la elaboración de una serie de fichas de catalogación de la arquitectura de tierra para recoger la información en las diversas zonas de España y Portugal. Además se está realizando una recopilación de toda información posible relacionada con intervenciones realizadas en los últimos 10 años en el patrimonio no monumental construido en tierra en la Península Ibérica. Esta recopilación se realizará a través de diversas fuentes (bibliografía, páginas web, redes, consulta de expertos, etc.). Se realizará también una búsqueda específica en las ordenanzas de los pueblos y ciudades, en los manuales o líneas guía de las diversas zonas, etc.

Para la elaboración de la base de datos se está trabajando con el programa filemaker, que permite la gestión eficiente de los datos, pudiendo extraerlos como tablas Excel, sobre las cuales se pueden generar estadísticas y un análisis comparativo de todos los casos de estudio analizados. La base de datos se ha estructurado en diferentes campos: localización del edificio, documentación fotográfica del edificio (a ser posible antes y después de la intervención), técnica constructiva usada en el edificio (fábrica de tapia o adobe, entramado, cubierta con tierra, revestimiento, etc.), zona intervenida (cimentación, muro, forjado, cubierta, revestimiento, escalera, bóveda...), datos de la intervención (a ser posible: fecha, autores, empresa, presupuesto...), tipo de intervención (sustitución, reparación, integración, forrado...), causa que ha generado la intervención (funcional, estructural, eficiencia energética, estanqueidad...) (Figura 3).

The image shows a complex data entry form titled 'SOSTierra' with the following sections:

- TECNICAL CONTRACTUAL Y DATOS BÁSICOS:** Includes fields for 'Tipo de edificio', 'Materiales', 'Estratificación', 'Revestimientos', 'Observaciones', and 'Zona intervenida'.
- DATOS DE LA INTERVENCIÓN:** Includes 'Tipo de intervención', 'Intervenciones', 'Observaciones', 'Materiales', 'Observaciones', and 'Zona intervenida'.
- USOS:** Includes 'Observaciones', 'Intervenciones', 'Revestimientos', 'Cimentación', 'Observaciones', 'Tipo de intervención', 'Observaciones', 'Revestimientos', 'Cimentación', 'Observaciones', 'Materiales', 'Observaciones', 'Zona intervenida', 'Observaciones', 'Materiales', 'Observaciones', 'Zona intervenida'.
- REVESTIMIENTOS:** Includes 'Observaciones', 'Intervenciones', 'Revestimientos', 'Cimentación', 'Observaciones', 'Tipo de intervención', 'Observaciones', 'Revestimientos', 'Cimentación', 'Observaciones', 'Materiales', 'Observaciones', 'Zona intervenida', 'Observaciones', 'Materiales', 'Observaciones', 'Zona intervenida'.

Figura 3. Imagen de la ficha que se está empleando para la catalogación de los casos de estudio en la base de datos elaborada para la recopilación de la información. Fuente: los autores.

4.2. Análisis de la situación actual

Para realizar el análisis de la situación actual de esta arquitectura se realizará una selección de casos de estudio sobre la base de las intervenciones realizadas más comunes. Se trata de seleccionar un conjunto de casos representativos de cada uno de los tipos de intervenciones identificadas y fichadas anteriormente en las familias de técnicas constructivas (tapia de tierra, yeso, piedra, valenciana; adobe, entramado, enlucido, cubierta, etc.): intervenciones de sustitución, revestimiento, consolidación estructural, aislamiento térmico, solución de puentes térmicos, impermeabilización, solución de humedades en la base del muro, etc. A ser posible se seleccionarán casos que sean representativos de las diversas zonas del territorio peninsular atendiendo además a las reales posibilidades de acceso y toma de datos por los investigadores del grupo (por cercanía y/o por conocimiento directo de la comarca).

Tras el análisis multidisciplinar realizado sobre las intervenciones será necesario cruzar toda la información obtenida para poder evaluar las ventajas e inconvenientes de cada una de las posibles intervenciones. Para cada técnica, problema o situación se habrán analizado diferentes intervenciones posibles de forma que se podrán agrupar por familias y evaluar de forma comparada las ventajas e inconvenientes de cada opción. Este análisis comparado permitirá proporcionar unas primeras conclusiones sobre la oportunidad de cada tipo de intervención e identificar los tipos de intervención más aconsejables para responder a los criterios de conservación, compatibilidad, sostenibilidad, eficiencia, etc.

La restauración y rehabilitación de la arquitectura tradicional construida en tierra se ha llevado a cabo no sólo en la Península Ibérica si no en muchos otros países europeos y extraeuropeos. El estudio de estas realidades y de los resultados alcanzados puede ayudar enormemente a enfocar de una manera lo más correcta posible el problema y las directrices que se pretenden con este proyecto. Contando con los conocimientos directos de los investigadores del grupo y con los miembros del grupo de trabajo se pueden alcanzar diversas realidades que nos permitirán interesantes reflexiones.

4.3. Propuestas y líneas guía

En esta fase del trabajo se trata de organizar de forma sistemática todas las necesidades a las que se deba responder al afrontar intervenciones en la arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica. A partir de las intervenciones analizadas, se definirán las necesidades derivadas del propio edificio (tipo de patologías materiales y estructurales a causa de agentes atmosféricos, agentes antrópicos, de la propia construcción...), derivadas del futuro uso del edificio (exigencias funcionales, inserción de instalaciones, habitabilidad de espacios...), derivadas del contexto de la intervención (contexto cultural y social, materiales y mano de obra disponible, presupuesto disponible, etc.), derivadas de las exigencias de la normativa (normas de accesibilidad, salubridad, eficiencia energética, estructural, etc.) y las aspiraciones ligadas al valor y carácter del edificio (conservación material, espacial, constructiva...), de la sostenibilidad medioambiental o el ahorro energético y la reducción del impacto medioambiental (sistemas tradicionales de adaptación a las condiciones bioclimáticas, empleo de materiales tradicionales y sostenibles...), etc. Este conjunto de necesidades y aspiraciones servirá para orientar las propuestas y líneas guía.

4.4. Difusión

Se realizarán diversas actividades de difusión de los resultados del proyecto:

- Organización y celebración de dos jornadas de reflexión “Seminario sobre la restauración de la arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica” de una duración de unas 30 horas. Las primeras jornadas se han organizado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia en noviembre de 2015 por los investigadores principales del proyecto, y las segundas jornadas han sido organizadas por el CIAT – Centro de investigación de Arquitectura Tradicional cuyo director es el profesor Fernando Vela, investigador del equipo, y se han celebrado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, cuyo director es actualmente Luis Maldonado, también miembro del equipo investigador del proyecto. Se han planteado como unas jornadas de reflexión e intercambio de ideas y experiencias y formación de los asistentes, fundamentalmente profesionales (estudiantes de máster) y futuros profesionales (estudiantes de grado).

- Elaboración de una página web que permite la difusión e implementación de los resultados del proyecto. Se trata de una web que recogerá los objetivos del proyecto y los resultados más relevantes pero que además pondrá a disposición de la sociedad (profesionales, empresas, investigadores, etc.) no sólo el conocimiento adquirido, sino también la posibilidad de realizar consultas a través de un foro de expertos. (Figura 4).



Figura 4. Imagen de la página web del proyecto: www.sostierra.blogs.upv.es. Fuente: los autores.

- Organización y celebración de unas jornadas conclusivas de difusión de los resultados de la investigación “La restauración de la arquitectura tradicional de tierra en la Península Ibérica: criterios, técnicas y resultados”. Este evento será un congreso de ámbito internacional, SOSTierra 2017, que se celebrará en la Escuela Técnica superior de Arquitectura de Valencia en septiembre de 2017. Este congreso cuenta con numerosos avales científicos (Cátedra UNESCO de arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible, ICOMOS-CIAV, ICOMOS-ISCEAH, ICOMOS-ESPAÑA, ICOMOS-ISCARSAH, PROTERRA) y se plantea como unas jornadas de difusión y formación en los resultados del proyecto a investigadores, profesionales y alumnos (de máster y grado).
- Publicación de un libro / manual que sea de referencia no solo para la Península Ibérica sino también para intervenciones a desarrollar en otros países con problemáticas parecidas.
- Organización, maquetación y producción de una exposición de los resultados de la investigación realizada en el proyecto. El objetivo de esta exposición dirigida principalmente a las escuelas de arquitectura y de arquitectura técnica, másteres y a los colegios profesionales es de difusión de la investigación pero, sobre todo, de formación de los profesionales y futuros profesionales. Es muy importante que los resultados del proyecto puedan llegar a crear una formación en un tema que es todavía a menudo desconocido.

5. Conclusiones. Resultados esperados de la investigación

Los resultados del proyecto supondrán un avance científico en diversos ámbitos. En primer lugar, se producirá un importante paso adelante a nivel de conocimiento global a nivel de todo el territorio peninsular de la arquitectura tradicional construida en tierra. Al mismo tiempo, se avanzará en la metodología de análisis de la misma arquitectura tradicional a través del empleo de una metodología que involucra parámetros de análisis sociocultural, constructivos, bioclimáticos, etc.

En segundo lugar, se producirá un importante avance en el conocimiento de los resultados de las intervenciones realizadas hasta la fecha en estos edificios y en las implicaciones derivadas de la aplicación de las normativas en los diversos ámbitos. La propia metodología multidisciplinar de análisis y evaluación de las intervenciones supondrá una aportación a nivel científico. En tercer lugar, el análisis pormenorizado

de las intervenciones supondrá un avance científico en cada una de las disciplinas involucradas (ciencias humanas, estructuras, construcción, conservación, bioclimática, energía, etc.) que tendrán que crear su protocolo de análisis y evaluación adaptado a la investigación en arquitectura tradicional. Por otro lado, los resultados de esta investigación tendrán un enorme impacto a nivel técnico ya que proporcionaran herramientas tanto para la administración como para los técnicos involucrados en el proceso de restauración y rehabilitación para poder abarcar las intervenciones en el patrimonio tradicional construido en tierra. Los resultados, tanto en forma de líneas guía como de posible libro y exposición, constituirán un conocimiento fundamental para poder actuar de forma compatible y sostenible en este tipo de patrimonio.

Bibliografía

AAVV. La tierra material de construcción. *Informes de la construcción nº377*. Ins.Torroja, CSIC. Madrid, 1986.

AAVV. *Construcción con tierra 385*, Torroja, Madrid, 1987.

AAVV. *II, III, IV, Jornadas sobre la tierra como material de construcción*. Navapalos 85, 86, 87,98. Varios editores.

AAVV. *Arquitecturas de terra*. Coimbra, 1992.

AAVV. *Arquitectura de terra em Portugal*. Argumentum. Lisboa, 2005.

AAVV. *Terra em Seminário 2005/2007/2010*. Argumentum

AAVV. *Terra Incognita. Discovering European Earthen Architecture / Preserving European Earthen Architecture*. Argumentum, Lisboa, 2008.

AAVV. *1st Mediterra Conference*, Edicom. Udine, 2009.

AAVV. *Terra Europae. Earthen Architecture in European Union*. ETS Ed. Pisa, 2011.

AA.VV. *Rammed Earth Conservation*. Taylor and Francis Group, Londres, 2012.

AA.VV. *Earthen Architecture. Past, present and future*. Taylor and Francis Group, Londres, 2015.

AA.VV. *Vernacular Architecture. Towards a Sustainable Future*. Taylor and Francis Group, Londres, 2015.

¹ El equipo investigador del proyecto SOSierra está formado por: Camilla Mileto (IP1), Fernando Vegas López-Manzanares (IP2), Fernando Vela Cossío, Luis Maldonado Ramos, J. Luis González Moreno-Navarro, Apolonia Begoña Serrano Lanzarote, Arturo Martínez Boquera, Adolfo Alonso Durá, Miguel Ángel Sorroche Cuerva, Francisco Javier Blasco López, Vincenzina La Spina, Valentina Cristini. El equipo de trabajo está formado por: Hubert Guillaud, Mariana Correia, Saverio Mecca, Maddalena Achenza, Gabriel Barbeta, José Ramón Ruiz Checa, José Manuel López Osorio, Lidia García Soriano, Laura Villacampa Crespo, F. Javier Gómez Patrocinio, Laura Balaguer Garzón.

² Como ha demostrado el investigador J.L. González en el estudio “Aplicación del Código Técnico de la Edificación a las obras de Restauración” (2009), encargado por el Ministerio de Vivienda y el Consejo Superior de Arquitectos.