

T2. Cincuenta años de investigación en torno a la construcción con tierra. Estudios, ensayos y manuales publicados desde 1950

LUIS MALDONADO RAMOS
DAVID RIVERA GÁMEZ
FERNANDO VELA COSSÍO
Madrid (España), marzo de 2006.

Conferencias relacionadas:

S1 José Manuel Naredo
C4 Anne Whiston Spirn
P1 Ekhart Hahn

- **Área temática:** Proyecto.
- **Responsables del taller:**
 - Director del taller: Luis Maldonado Ramos.
 - Secretario: David Rivera Gámez.
 - Profesores: Jaime de Hoz Onrubia (Universidad Alfonso X el Sabio), Miguel Ángel Gálvez Huerta (Universidad Politécnica de Madrid), Santos García Álvarez (Universidad Politécnica de Madrid), Luis Maldonado Ramos (Universidad Politécnica de Madrid), Esther Moreno Fernández (Universidad Politécnica de Madrid), David Rivera Gámez (Universidad Alfonso X el Sabio) y Fernando Vela Cossío (Universidad Politécnica de Madrid).
- **Descripción:** el objetivo del taller es familiarizar a los alumnos con los sistemas de construcción con tierra (tradicionales y modernos) así como con las ventajas de su utilización en la arquitectura contemporánea o la restauración del patrimonio monumental construido con tierra.
- **Alumnos participantes:** Livia Diezma Pérez, Lidia López Paniagua, Carlos Andrés Correas, Fabrice Cormiwoeuf Camacho, Ana Rosaly Justo, Conrado Muñoz Catalán, Agnes Jane Soto, Manfred Eccli, Radj-Alesandre Akbaraly, Blanca Fernández Megno, Zulema Tirado B. y Virginia Macián Colet.

Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional

La construcción con tierra es uno de los escasos fenómenos en la historia de la arquitectura que poseen una extensión prácticamente universal, tanto por su existencia atemporal en los asentamientos rurales como también, en gran medida, por su presencia dilatada en los antiguos núcleos urbanos. La arquitectura de tierra es uno de los productos culturales más antiguos de la civilización y puede llegar a identificarse con la aparición misma de la idea de sociedad organizada, en relación a los núcleos urbanos del Próximo y Medio Oriente. En efecto, el patrimonio arquitectónico de tierra es de una magnitud similar o incluso superior, por su número, al construido principalmente en piedra, madera o ladrillo, y no sólo en el ámbito generalmente contemplado de lo popular, tal y como lo refleja RUDOLFSKY en su clásico *Arquitectura sin arquitectos*, o HASSAN FATHY en su imprescindible *Architecture for the poor*, sino también en el de la construcción monumental tal y como podemos encontrarla en Marruecos, Irán, Mali o el Perú, por citar localizaciones dispares alrededor del mundo en las cuales se concentran un gran número de edificios históricos verdaderamente impresionantes cuya calidad no ha escapado a los especialistas en las arquitecturas orientales, exóticas o primitivas.

Con todo, este legado milenario ha quedado casi completamente eclipsado durante dos siglos por la paulatina desaparición de la construcción tradicional (en todos sus aspectos y variantes) y por la aparición de una serie de sistemas industrializados de construcción que, a diferencia de sus equivalentes tradicionales, se hallan completamente reglamentados y sometidos a las disposiciones legales. Si bien aún se construye con tierra en numerosos países, esta práctica se identifica habitualmente con la pobreza y pasa por formar parte del extenso mundo *subterráneo* y no reglado que mina las economías y sociedades de los países del Tercer Mundo. En estas condiciones, parece lógico que los nuevos tratados de arquitectura

y los manuales técnicos y profesionales hayan pasado por alto durante décadas este tipo de construcción, que debía considerarse, sin más, como un residuo en vías de desaparición.

La realidad del siglo XX ha abierto, sin embargo, otros caminos, y la construcción con tierra, que nunca estuvo realmente ausente de la literatura arquitectónica clásica (la de los tratados renacentistas y barrocos) ha vuelto a formar parte del mundo arquitectónico a partir de la frontera de la segunda postguerra mundial.

La investigación en torno a la construcción con tierra se ha ramificado tanto geográficamente como a causa de los planteamientos sociales, sin que haya llegado a encontrarse todavía un punto de acuerdo y equilibrio. En Europa, la investigación se ha centrado en los problemas de la recuperación del saber perdido, la revalorización académica de la arquitectura de tierra y la experimentación con prototipos y complejos demostrativos; los franceses y los alemanes llevan la iniciativa en este campo. El trabajo de investigación sobre las propiedades y la restauración de las fábricas de tierra se encuentra especialmente desarrollado en algunos lugares concretos de Europa como el laboratorio *CRATerre* de Grenoble (Francia) —que es la institución de referencia— con vistas básicamente a la participación en proyectos de restauración monumental en América o en Oriente Medio, o con la intención de extender el conocimiento y el uso de la tierra en la arquitectura. En los países del llamado *Tercer Mundo* la situación es completamente distinta, ya que aquí la arquitectura de tierra se plantea como la única alternativa viable para la construcción de viviendas de bajo coste que puedan albergar a una población cada vez más desamparada. En este caso abundante y proveedor de soluciones de variadas calidades y naturalezas, nos hallamos frente a un uso *social* de la tierra en lugares donde aún no se han cortado del todo las relaciones con la tradición. Por último, en los países ricos de la franja cálida que fueron las antiguas colonias europeas, se ha dado la curiosa situación de la aparición de una arquitectura moderna de tierra *para ricos* y de carácter institucional que constituye una de las ramas olvidadas del estudio de la arquitectura contemporánea; en Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, etc., las empresas, las universidades y los clientes han generado un tipo de investigación práctica de alto nivel y que implica a los estudios de arquitectura.

Desde el punto de la compatibilidad con la arquitectura moderna, por otra parte, los estudios actuales sobre las propiedades de la tierra como material de construcción se centran básicamente en la determinación del rendimiento térmico y de las propiedades higrotérmicas, en aras al desarrollo de una arquitectura bioclimática para los climas templados o calurosos (aunque en lugares como el norte de Europa existe una explotación igualmente importante de la tierra como material actual de construcción). Desde el punto de vista de la actualización tecnológica, como desde el punto de vista de la conservación de su patrimonio monumental, los países occidentales comienzan a incorporarse a este interés no por difuso menos estimulante.

Ejemplos de los centros e instituciones relevantes en el campo de la construcción con tierra (aparte del mencionado *CRATerre* en Francia) son el *Earth Building Institute* de la University of Technology de Sydney (Australia), el *Forschungslabor für Experimentelles Bauen* de la Universidad de Kassel (Alemania) o el *Earth Architecture Center* de la Universidad de Nuevo Mexico (Estados Unidos); una serie de empresas (Adobe en Estados Unidos, Solid Earth en Australia o Buildgreen en Escocia son buenos ejemplos de los cientos que existen) comercializa en esos países los productos para el tratamiento de la tierra que desarrollan los investigadores (revestimientos, materiales de construcción, aislantes, pinturas especiales, complementos varios, etc.) aunque más en el campo de la vivienda nueva que en el de la restauración, si bien algunos de los hallazgos para la edificación con adobe y bloque de tierra comprimida (BTC) pueden aplicarse al tratamiento del patrimonio arquitectónico tradicional.

De todo este panorama de propuestas e iniciativas, que necesariamente deberán confluir si se desea obtener resultados efectivos y globales, sólo parcialmente puede hablarse de avances en lo que respecta a la protección del patrimonio edificado. La concienciación del público acerca del valor de la arquitectura de tierra (popular y monumental), e incluso la información sobre su mera existencia, y el hallazgo de métodos y de productos adecuados para el correcto tratamiento de los edificios a proteger, son temas pendientes aún y de una importancia mayor de lo que habitualmente se piensa.

La investigación y las publicaciones sobre la arquitectura de tierra se han incrementado notablemente desde mediados del siglo XX debido fundamentalmente a las dos necesidades más inmediatas: por un lado, la nueva construcción social planificada que utiliza la tierra como material básico, y por otro, las numerosas y complicadas campañas de restauración de monumentos de tierra que se han emprendido en las últimas décadas en Europa, en Sudamérica y en el Oriente Medio.

En el primer caso, las publicaciones se han orientado generalmente a las áreas en proceso de desarrollo o en lugares afectados por crisis climáticas y bélicas, mientras que en el segundo caso, los libros y manuales existentes se han generado como producto de los congresos importantes o como publicaciones especializadas de centros de investigación dedicados a la protección del patrimonio. En España, obras como los Reales Alcázares de Sevilla, las murallas de Niebla (Huelva), la fortificación de Badajoz, la

Alhambra de Granada, los castillos de Toral de los Guzmanes (León), Alcaraz (Albacete) o Baños de la Encina (Jaén), las murallas islámicas de Sevilla, el Alcázar de Guadalajara, las alcazabas de Gibralfaro (Málaga), de Carmona (Sevilla) y de Málaga, las cercas viejas de Almería y de Granada o la torre de Écija (Sevilla), entre muchas otras, por no hablar del inmenso patrimonio vernáculo construido con tierra y cada día más revalorizado, se hallan dirigidas negligentemente por los técnicos al hallarse fuera de las líneas de investigación habituales a causa del empleo de la tierra como material predominante.

La asunción, por parte de los países más pobres, de la utilidad innegable (y probada por la tradición) que la construcción con tierra demuestra para los empeños de creación de un hábitat mínimo, ha motivado una revalorización del material y una fascinante modernización de los procesos de fabricación y tratamiento del mismo, teniendo en cuenta, además, que por muy al margen de la reglamentación que estuviera, seguía la tierra siendo utilizada para la edificación de las viviendas de un porcentaje nada desdeñable de la población de muchos países. Las escaseces traídas por las guerras y (más adelante) los problemas generados por la contaminación y el encarecimiento de los materiales de construcción han hecho a su vez que los países europeos se vuelvan en las últimas décadas cada vez más frecuentemente hacia un material tradicional que aún no está reconocido como un material legal para la construcción (con los problemas consiguientes que esta situación genera, sobre todo en el campo de los seguros de la vivienda). La moda de lo *saludable*, las preocupaciones en torno a lo *sostenible* y la reivindicación de los entornos no industriales por parte de una nueva casta de consumidores y arquitectos ecologistas han añadido un tercer frente de reintroducción del trabajo con la tierra en la práctica arquitectónica europea de los últimos años, mientras que ex-colonias europeas como Estados Unidos, Australia o Sudáfrica redescubren unas prácticas constructivas que nunca habían abandonado y lideran en gran medida (a través de numerosas realizaciones concretas) el retorno normalizado a la construcción con el material más económico, abundante y antiguo que la arquitectura ha utilizado para sus fines.

Todas estas líneas de interés se han encontrado en la materialización de una serie de publicaciones cada vez más numerosa (y hoy por hoy casi inabarcable) que han ido cobrando impulso desde los años 40, y de entre las cuales es posible por lo menos entresacar un conjunto de clásicos, obras de referencia o ejemplos de diversas tendencias que contribuyan a orientar al interesado en el campo de la construcción con tierra.

El motivo del presente texto es precisamente ofrecer una catalogación somera e incompleta, pero representativa, de los libros, artículos y manuales más importantes o interesantes (según el caso) referentes a este tema, así como comentar las distintas entradas y recomendar ciertos textos especialmente por su carácter formativo o bien por su accesibilidad, lo que frecuentemente constituye un problema (muchos de los clásicos de la construcción con tierra no pueden ser ya encontrados más que en ciertas bibliotecas, lo que reduce considerablemente el interés que pudieran ofrecer). A menudo se incluye en la bibliografía subsiguiente una serie de entradas que resultan meramente indicativas de un tipo de literatura referente a la construcción con tierra (manuales técnicos, artículos de revistas especializadas, libros visuales o centrados en una región), sin buscar una exhaustividad que no es posible y que no conduce realmente a nada, dado el número elevadísimo de contribuciones diversas que pueden ser consideradas como pertenecientes a nuestro tema.

Por otra parte, el *Centre de Documentation de ICOMOS* (UNESCO) publica regularmente compendios bibliográficos (informalmente editados como documentación para los miembros del organismo y a menudo disponibles en PDF en internet para cualquiera que quiera consultarlos) que recogen una buena cantidad de títulos relacionados con Adobe - Brique Crue / Architecture en Terre, aunque el conjunto de las referencias incluidas es muy desigual y no se incluye comentario ni valoración de ningún tipo. En general, se trata ahí de recoger las entradas recientes, y la mayoría de los títulos son demasiado limitados en su interés o alcance, aunque aquí es donde podemos encontrar monografías actualizadas sobre los temas invariantes o prototípicos que se estudian una y otra vez (como los *ziggurats*, Mohenjo-Daro, Nueva Gourná, Sana'a, Argel, Chan Chan, Mesa Verde, la ciudadela de Bam, las mezquitas de Mali, las fortalezas del desierto en Marruecos, el palacio de Leh en el Himalaya y las manifestaciones modernas favoritas como Nueva Gourná, L'Isle d'Abeau, Mayotte, etc.). Con todo, en los listados del *ICOMOS* se incluyen también algunos títulos más técnicos o bien dedicados a cuestiones generales como la restauración o la protección patrimonial. El interés fundamental de este compendio, igual que el de otros (como los recogidos por *CRATerre* en su página web o en folletos expresamente bibliográficos) es incluir una serie de actas de congresos internacionales o de artículos de revistas que el interesado puede estar buscando, pero que no son importantes o indispensables en una bibliografía orientativa y crítica como la que aquí presentamos.

La bibliografía que presentamos aquí abarca por su parte manuales de autoconstrucción, libretos técnicos, ensayos, libros de fotos e ilustraciones, memorias de proyectos, artículos relevantes, catálogos y actas de congresos, obras de entre las cuales se han escogido ejemplos representativos de diversas tendencias, pero al mismo tiempo incluiremos en ella aquellos otros documentos o publicaciones imprescindibles

que se refieren a la arquitectura tradicional en su conjunto y no exclusivamente a la construcción con tierra, aunque la incluyen también en sus páginas junto a los ejemplos más ilustrativos y destacados de construcción vernácula y popular. Los documentos de la Edad Moderna (tratados renacentistas, cuadernos fisiocráticos del siglo XVIII, etc.) han sido omitidos, en cambio, en atención a su carácter meramente histórico y a su práctica inaccesibilidad. Un apéndice, finalmente, recoge las publicaciones sobre el tema realizadas por el equipo directivo del Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional, que firma conjuntamente este texto.

El Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional (CIAT) fue creado mediante convenio, suscrito en julio de 1996, entre la Universidad Politécnica de Madrid y el Ilmo. Ayuntamiento de Boceguillas (Segovia). Su creación se debe a la iniciativa de dos profesores de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid que son actualmente codirectores del centro. El *Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional* (CIAT) tiene como objetivo principal la realización de todas aquellas actividades encaminadas a la investigación, la formación, la difusión y la protección de la arquitectura tradicional en cualquiera de sus manifestaciones. Asimismo, el centro es en sí mismo un punto de referencia para el estudio y el conocimiento del patrimonio arquitectónico castellano-leonés en general y segoviano en particular. Junto con otros centros internacionales de protección y difusión del patrimonio tradicional, el CIAT ha llevado sus propuestas a congresos internacionales y ha formado parte de asociaciones como el proyecto PROTERRA, dependiente del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y encargado de promover acciones en Hispanoamérica relacionadas con la construcción con tierra, en la doble faceta de la construcción de viviendas sociales y el estudio del patrimonio arquitectónico.

Aportaciones clásicas, ensayos, artículos y manuales

BARDOU, PATRICK; ARZOUMANIAN, VAROUJAN

1979 *Arquitecturas de adobe*

Gustavo Gili, Barcelona

Se trata de un libro de análisis y documentación arquitectónica que tuvo cierta repercusión en su época en Francia por la novedad del tema (sobre todo en lo referente a la construcción actual con tierra), y por el enfoque panorámico que adoptaba. Sin pasar de ser un libro de iniciación, tiene la virtud de ofrecer un sugestivo análisis de una serie de ejemplos concretos tanto tradicionales como modernos (de Costa de Marfil a Estados Unidos) e ilustrar de forma sencilla las técnicas empleadas. El libro incluye una serie de figuras aclaratorias, sin ánimo de resultar exhaustivo.

DETHIER, JEAN

1981 *Des architectures de terre ou l'avenir d'une tradition millénaire*

Centre Georges Pompidou, París

Este libro-catálogo acompañó la importante exposición que el Centro Pompidou dedicó a la arquitectura de tierra a principios de los años 80, exposición que supuso una primera llamada de atención del mundo artístico y cultural con respecto al interés de procedimientos constructivos y resultados formales que resultaban muy desconocidos para el público en general. A partir de entonces, las exposiciones y eventos que analizan y recuerdan esta arquitectura se han sucedido con mayor o menor éxito, y el panorama de publicaciones de divulgación sobre la arquitectura de tierra se ha incrementado sin parar.

FATHY, HASSAN

1973 *Architecture for the poor: an experiment in rural Egypt*

University of Chicago Press, Chicago

Este es uno de los clásicos ineludibles en el estudio de la moderna construcción con tierra. Su interés es diverso: Fathy incluye interesantes observaciones acerca del medio social, las posibilidades económicas y los problemas políticos relacionados con el hábitat y la edificación de viviendas sociales (en el caso de Nueva Gourna, fundamentalmente); además, es un alegato a favor del uso del material y la técnica apropiados (en este caso el adobe) con los que Fathy construyó toda su vida. Por último, es una valiosa ilustración de uno de los principales experimentos de construcción con tierra en gran escala realizados en la segunda mitad del siglo XX (ilustración acometida, además, por el mismo autor).

FITZMAURICE, ROBERT

1959 *Manual sobre construcción de viviendas con tierras estabilizadas*

Naciones Unidas, Programa de Asistencia Técnica, Nueva York

Un completo informe sobre la construcción con tierra y sus modalidades, organizado por temas prácticos (elección de suelos, ensayos, posibles problemas, etc.) y orientado a la asistencia para autoconstructores. Es notable tanto por su fecha como por actuar de documento informativo acerca del complicado

panorama económico de la postguerra, que tuvo una influencia decisiva en la recuperación de la construcción con tierra.

GUILLAUD, H. / JOFFROY, TH. / ODUL, P.

1995 *Blocs de terre comprimée. Vol. 2: Manuel de conception et construction*

Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig

Manual detallado para la construcción práctica con bloques de tierra comprimida (BTC), incluyendo aspectos como la adecuación del terreno, el proceso constructivo y los acabados. Realizado por especialistas el tema provenientes del laboratorio *CRATerre*.

HANNAFORD, DONALD R. / EDWARDS, REVEL

1990 *Spanish colonial or adobe architecture of California*

Architectural Book Publishing Company, Inc., Stamford, Conn. (USA)

Un libro de ilustraciones que recoge numerosas fotografías, dibujos y detalles de las casa tradicionales de tierra de California edificadas para las clases media y alta, edificios que sin dejar de lado las características de la arquitectura vernácula tradicional muestran una calidad estilística y compositiva equiparable a los de la arquitectura histórica occidental.

HOUBEN, H. / BOUBEKEUR, S.

1998 *Blocs de terre comprimée: normes*

CRATerre-EAG, Bruxelles/Villefontaine

El libro, producido por miembros del prestigioso laboratorio *CRATerre*, adscrito a la Escuela de Arquitectura de Grenoble, recoge un conjunto de normas regionales africanas aprobadas para la autoconstrucción con BTC. Es una muestra del alcance de la colaboración de los miembros del laboratorio con otros países.

HOUBEN, H. / GUILLAUD, H.

1994 *Earth construction: a comprehensive guide*

Publications, Rugby

Este es uno de los manuales técnicos de construcción con tierra redactados por algunos de los principales representantes de *CRATerre*. Está concebido como un sintético estado de la cuestión por temas fundamentales. El laboratorio *CRATerre* ha acumulado una numerosa e interesante bibliografía, producida por especialistas en restauración arquitectónica, por cooperantes internacionales y por especialistas asesores de organismos e instituciones (tanto en Francia como en el extranjero).

KEABLE, JULIAN

1996 *Rammed earth structures. A code of practice*

Intermediate Technology Publications, London

Se trata de un manual práctico de construcción con tierra que incluye una serie de dibujos orientativos, y que sirve de muestra de una tendencia de libros orientados hacia la tecnología básica y el conocimiento primario del material, mientras que permanecen completamente ajenos a cuestiones de proyectación arquitectónica.

McHENRY, GRAHAM

1984 *Adobe and rammed earth buildings*

Design and construction, The University of Arizona Press, Tucson (New Mexico)

El conocido libro de McHenry es uno de los manuales que ilustran y explican la construcción con tierra apisonada habitual en el sur de Estados Unidos, es decir, un tipo de construcción residencial suburbana pensada para la clase media. El manual contiene una útil introducción general al tema de la construcción con adobe.

MERRIL, ANTHONY F.

1949 *Casas de tierra apisonada y suelo-cemento*

Windsor, Buenos Aires

Se trata de un importante tratado acerca de la construcción moderna con tierra escrito por un autor norteamericano que trabajó en el problema de la escasez de vivienda en los EEUU de la depresión y la postguerra. El libro viene avalado por el Ministerio de Agricultura y supone uno de los primeros y más serios estudios teóricos y prácticos sobre la industrialización y el diseño modernos en el campo de la construcción con tierra. Aún hoy posee, por tanto, un considerable interés.

MINKE, G.

2000 *Manual de construcción en tierra*

Nordan Comunidad, Montevideo

Un clásico moderno con abundante información sobre la construcción actual con tierra, con sugerencias de diseño y detalles constructivos; el autor, el profesor MINKE, ha dirigido desde Kassel uno de los grupos de investigación sobre el tema más respetados de Europa.

MIDDLETON, G. F. / L. M. SCHNEIDER

1995 *Earth-wall construction*

CSIRO, Bulletin 5, North Ryde (Australia)

Un manual técnico con interesantes ilustraciones de edificios y detalles constructivos modernos, orientado a la construcción de viviendas de adobe, tapial y BTC para la clase media, así como de otros edificios modernos; el libro está pensado como una guía tanto para cooperativas como para pequeñas empresas. Incluye estudio de propiedades estructurales, criterios de diseño y otros pormenores.

MORRIS, JAMES / PRESTON BLIER, SUZANNE

2004 *Butabu. Adobe Architecture of West Africa*

Princeton Architectural Press, New York

Cierta parte de la bibliografía sobre arquitectura de tierra consiste en elegantes libros de fotografías que dan a conocer al gran público los aspectos más artísticos, plásticos y paisajísticos de la construcción con adobe o tapial. El libro de fotografías de JAMES MORRIS es un buen ejemplo reciente, y cuenta con un excelente ensayo histórico-arquitectónico de SUZANNE PRESTON BLIER.

OLIVER, PAUL

1997 *Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World*

Cambridge University Press

Este conjunto enciclopédico de tres tomos es sin duda la aportación colectiva más importante al estudio de la arquitectura tradicional (los anglosajones prefieren el término *vernacula*) que se ha acometido en los últimos años. Aunque lógicamente los artículos son concisos y sintéticos, su abundante número, así como el enfoque científico del conjunto, constituyen un marco inmejorable para el estudio, la valoración y la protección patrimonial de la arquitectura tradicional (de tierra, madera y piedra). Bien ilustrada y editada, esta obra es un punto de partida obligatorio para la aproximación a todos los tipos de arquitectura popular. El primer tomo de la enciclopedia está dedicado a las *teorías y principios*, es decir, a la discusión de conceptos y al establecimiento de un estado de la cuestión; los volúmenes segundo y tercero recorren los diversos *hábitats* y las diversas *culturas*, acercándose más concretamente a los países y las tipologías.

RUDOFISKY, BERNARD

1974 *Architecture without architects: a short introduction to non-pedigreed architecture*

Academy, London

Este libro es un trabajo de referencia. Contribuyó decisivamente a poner en valor la arquitectura tradicional (incluida la arquitectura de tierra) de muchos países; sin embargo, consiste básicamente en comentarios aislados y en un *corpus* importante de imágenes (por otra parte, sabiamente escogidas). Hay una edición en español (por Eudeba) que actualmente es casi imposible de encontrar.

STEDMAN, MYRTLE Y WILFRED

1987 *Adobe architecture*

Sunstone Press, Santa Fe, New Mexico

Se trata de una serie de láminas, explicadas por los autores, en las que se interpretan los diseños tradicionales de la arquitectura doméstica de adobe propia de Santa Fe, con atención a los detalles de carpintería, cerrajería, ejecución de los adobes y distribución de las plantas. Un pequeño manual que resulta muy útil para hacerse de una idea de las características constructivas y tipológicas de la arquitectura vernácula de adobe en la franja fronteriza entre México y Estados Unidos.

STEELE, JAMES

1997 *An architecture for people: the complete Works of Hassan Fathy*

Whitney Library of Design, New York

Esta monografía es un buen ejemplo de la bibliografía dedicada a recrear la producción de los escasos arquitectos de relevancia que han trabajado principalmente con la tierra: abundantes fotografías e ilustraciones, una descripción cronológica de las obras del autor estudiado, y referencias a los aspectos constructivos de la construcción tradicional con adobe, tal y como HASSAN FATHY la utilizó para sus originales reinterpretaciones *sociales* de la arquitectura vernácula.

TAXIL, G. / MISSE, A.

1999 *Mayotte. Filière blocs de terre comprimée. Typologie des éléments et systèmes constructifs*

CRATerre, Grenoble

Una guía de los proyectos y soluciones constructivas puestas en obra por CRATerre durante la campaña de Mayotte (Comores). A pesar de su relativa brevedad, es una recopilación de gran calidad tanto en

lo que se refiere a la ilustración de algunos detalles constructivos como en lo que respecta a la atención prestada al trabajo de proyectación arquitectónica en general, un aspecto que suele descuidarse cuando se trata de la vivienda social.

VV.AA.

1993 *Earthen architecture*

ICOMOS, International Scientific Comitee

Este libro trata fundamentalmente sobre la restauración de ladrillos de adobe, ilustrada a través de una serie de ejemplos prácticos. Se trata de una de las publicaciones sobre el tema realizadas por el ICOMOS, cuyos comités científicos deben elaborar periódicamente informes y documentación sobre la conservación del patrimonio.

VV.AA.

1996 *Building with earth*

The Mud Village Society, New Delhi

Este es un libro pensado como una introducción y manual útil para la construcción con tierra, recogiendo las técnicas más frecuentes y diversas tipologías, y enfocándose fundamentalmente al terreno de la práctica social relacionada con los acuciantes problemas de vivienda corrientes en la India.

WARREN, JOHN

1999 *Conservation of Earth Structures*

Butterworth-Heinemann

JOHN WARREN es especialista en la conservación de arquitectura monumental construida con tierra. Esta es su obra más difundida, en la que incluye al mismo tiempo consideraciones sobre los criterios de restauración e intervención y recomendaciones prácticas, incluyendo el estudio de casos concretos e identificando los problemas patológicos que se pueden encontrar habitualmente en estos casos.

Aportaciones españolas

ALONSO PONGA, JOSÉ LUIS

1994 *La arquitectura del barro*

Junta de Castilla y León, Valladolid

Este libro es un compendio de imágenes de arquitectura popular española construida con tierra, dividido en una serie de temas y tipologías ilustradas independientemente con breves textos. Se trata de una obra ya clásica en la divulgación científica española.

BAULUZ DEL RÍO, GONZALO / BÁRCENA BARRIOS, PILAR

1992 *Bases para el diseño y construcción con tapial*

MOPT, Madrid

Un pequeño libro de utilidad práctica, publicado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes como referencia básica para la intervención y consolidación de muros de tapial, lo que muestra indicios de una cierta preocupación institucional sobre el tema, que en España es aún muy tenue.

DE HOZ ONRUBIA, JAIME / MALDONADO RAMOS, LUIS / VELA COSSÍO, FERNANDO

2003 *Diccionario de construcción tradicional - Tierra*

Nerea, Hondarribia

Este diccionario presenta una revisión amplia y actualizada de la terminología referente a la construcción con tierra, y ha sido redactado por un equipo en el que se encuentran especialistas en el campo de la arquitectura, la construcción, la historia, la arqueología y la lingüística. Se trata de una aportación que llena un importante vacío existente hasta ahora, el de las diversas acepciones y el origen semántico de los términos con los que se designa todo lo referente a la construcción con tierra.

FEDUCHI, LUIS M.

1974 *Itinerarios de arquitectura popular española*

Barcelona: Blume

Este compendio de cuatro volúmenes es el mejor muestrario enciclopédico de la arquitectura tradicional española, y como tal es consultado continuamente por los especialistas en la misma, a pesar de las décadas transcurridas desde la primera edición y de ser hoy en día únicamente localizable en bibliotecas. La arquitectura de tierra ocupa un lugar importante en el conjunto de la obra (los volúmenes están compartimentados por zonas geográficas).

FLORES, CARLOS

1973 *Arquitectura Popular española*

Madrid: Aguilar

Se trata de la obra enciclopédica más citada referente a la arquitectura popular española (cinco tomos). A diferencia de la obra de FEDUCHI, incluye comentarios extensos acerca de cada zona geográfica, aunque a cambio resulta menos ordenada y sistemática en la presentación de los edificios y sus plantas y detalles. La obra de FLORES describe más concretamente la arquitectura de tierra de cada región y proporciona informaciones de gran interés. Como la de FEDUCHI, supone además un importante documento del estado de la arquitectura tradicional a finales de los años 60 y principios de los 70, drásticamente diferente al actual.

FONT, FERMÍN / HIDALGO, PERE

1991 *El tapial - Una técnica constructiva milenaria*

Colegio de Aparejadores de Castellón

Un ensayo sobre la historia, tipologías arquitectónicas y tipos constructivos que tienen que ver con la técnica del tapial. El libro está ilustrado con imágenes y ejemplos provenientes de ámbitos variados.

MALDONADO RAMOS, LUIS / VELA COSSÍO, FERNANDO

1999 *Curso de construcción con tierra (I). Técnicas y sistemas tradicionales*

Instituto Juan de Herrera, Madrid

MALDONADO RAMOS, LUIS / VELA COSSÍO, FERNANDO

1999 *Curso de construcción con tierra (II). Vocabulario tradicional de construcción con tierra*

Instituto Juan de Herrera, Madrid

MALDONADO RAMOS, LUIS / VELA COSSÍO, FERNANDO / RIVERA GÁMEZ, DAVID

2001 *Curso de construcción con tierra (III). Nuevas aplicaciones de la tierra como material de construcción*

Instituto Juan de Herrera, Madrid

Los tres volúmenes de este curso de construcción con tierra están orientados a la docencia y constituyen sendos estados de la cuestión acerca de las tres facetas que se han considerado esenciales para el estudio de la construcción con tierra en la actualidad. De fácil acceso, baratos y diseñados con intención didáctica, constituyen una lectura de iniciación eficaz para estudiantes, pero también para profesionales que empiezan a trabajar en el entorno de la construcción con tierra.

MALDONADO RAMOS, LUIS / RIVERA GÁMEZ, DAVID / VELA COSSÍO, FERNANDO, EDS.

2002 *Arquitectura y construcción con tierra. Tradición e innovación*

Mairea, Madrid

Este libro recoge las charlas pronunciadas por diversos profesionales en el marco de los cursos de construcción con tierra celebrados en el *Centro de Investigación de Arquitectura Tradicional* (CIAT) de Boceguillas (Segovia, España), incluyéndose temas como las condiciones bioclimáticas en el interior de las viviendas realizadas mayoritariamente con tierra (según el ejemplo de HASSAN FATHY), la actualidad de la construcción con tierra en el mundo o los fundamentos sociales y los interrogantes planteados por la utilización arquitectónica de la tierra en Iberoamérica.

OLCESE SEGARRA, MARIANO

1993 *Arquitectura de tierra: tapial y adobe*

Colegio Oficial de Arquitectos de Valladolid, Valladolid

Se trata de la publicación adaptada de una tesis doctoral con materiales heterogéneos sobre la arquitectura de tierra (monumental y popular) en España. Se centra especialmente en la técnica tradicional de la construcción con tierra, ofreciendo abundante información al respecto.

SALAS SERRANO, JULIÁN

1987 *Tecnología para viviendas de interés social en Latinoamérica*

Comisión Nacional para la Conmemoración del Quinto Centenario del Encuentro de Dos Mundos, Madrid

Una exposición divulgativa acerca de los procedimientos tecnológicos *apropiados* para la solución del problema de la vivienda social en Latinoamérica, con hincapié en los procedimientos industrializados de la construcción con tierra.

SALAS SERRANO, JULIÁN

1992 *Contra el hambre de vivienda: soluciones tecnológicas latinoamericanas*

Escala, Bogotá

Un libro con vocación de estudio exhaustivo de las condiciones de habitación en las barriadas de las grandes ciudades latinoamericanas y de las posibles soluciones que se presentan para la organización de la

cooperación internacional y las políticas sociales gubernamentales. La construcción con tierra se contempla como una de esas posibles soluciones. JULIÁN SALAS, por lo demás, es un experto cooperante muy cercano a los problemas prácticos planteados por la construcción con tierra, de ahí que su aproximación sea más bien de carácter crítico.

SORIANO ALFARO, VICENT

2006 *Arquitectura de tierra en el sur de Marruecos. El oasis de Skoura*

Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona

Un libro reciente sobre el tema clásico de las fortalezas del desierto de Marruecos. Un buen ejemplo de la persistencia del interés en torno a las muestras más monumentales y caracterizadas de la construcción tradicional con tierra. En este caso, el estudio propiamente arquitectónico del tema sobrepasa en interés a muchas otras publicaciones similares, que se limitan generalmente a aportar una buena serie de fotografías comentadas.

VV.AA.

1987 *La tierra, material de construcción*

Monografías del Instituto Eduardo Torroja, 385–386, Madrid

Se trata de una publicación del *Instituto Eduardo Torroja* en la que se recogen diversos artículos, tanto técnicos como históricos, acerca de la construcción tradicional con tierra y los problemas que plantea su restauración. El número ofrece un estado de la cuestión desde la perspectiva del ámbito español, incluyendo ejemplos concretos de intervenciones explicadas por sus propios autores.

Congresos

VV.AA.

1990 *6th International Conference on the Conservation of Earthen Architecture*

Getty Conservation Institute

Volumen heterogéneo, como corresponde a una gran conferencia internacional: contiene artículos sobre historia, química, restauración, problemas sísmicos, etc. Un compendio especialmente interesante por la pluridisciplinariedad de sus artículos.

VV.AA.

1993 *7ª Conferência Intenacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura de Terra - Comunicações*

Direcção Peral dos Edifícios e Monumentos Nacionais

De entre las publicaciones derivadas de congresos internacionales, ésta es una de las más completas e ilustrativas. Con todo, las aportaciones son muy desiguales y algunas de ellas consabidas, pero existen interesantes testimonios de representantes de países (tanto europeos como asiáticos y africanos) habitualmente al margen de estos eventos.

VV.AA.

2002 *Vernacular architecture*

ICOMOS, Comité International d'Architecture Vernaculaire (CIAV), München

Volumen que recoge los artículos presentados con ocasión de la 12ª Asamblea general del ICOMOS. Contiene análisis de numerosos ejemplos de arquitectura rural.

VV. AA.

s. f. *Arquitectura en Tierra. Seminario-exposición*

CYTED / Universidad Mayor de San Andrés, La Paz (Bolivia)

Recopilación de artículos redactados por los miembros de la Red Habiterra, del CYTED, con ocasión del seminario celebrado en la Facultad de Arquitectura y Artes de la universidad Mayor de San Andrés. Los textos reflexionan sobre experiencias recientes en Bolivia, Chile y Venezuela.

VV.AA.

2002 *I Seminário Ibero-Americano de Construção com Terra*

Anais, Salvador de Bahia

VV. AA.

2003 *II Seminário Iberoamericano de Construcción con Tierra*

Mairea/CIAT, Madrid. (Publicación electrónica)

VV. AA.

2005 *Terra em Seminário / IV Seminário de Construção com Terra*

Argumentum/Escola Superior Gallaecia, Lisboa

Se trata de las actas de los seminarios celebrados por el proyecto de investigación PROTERRA, del CYTED, respectivamente en Salvador de Bahía (Brasil), Madrid (España) y Monsaraz (Portugal). En cada libro se recogen las ponencias presentadas por diversos autores e instituciones relacionados directa o académicamente con la construcción con tierra; las ponencias giran en torno a los problemas actuales de diseño, construcción antisísmica o transferencia de tecnología en el campo de la construcción con tierra en el marco español, portugués, europeo y latinoamericano.

Informales

Manuales informales

En un mundo como el de la construcción con tierra, tan ligado a la práctica cotidiana y la solución de problemas técnicos bajo condiciones difíciles, los manuales informales constituyen por sí mismos un tipo bibliográfico propio. A menudo *editados* por el procedimiento de la simple fotocopia, sirven para proporcionar a los autoconstructores una serie de indicaciones sencillas pero imprescindibles para edificar sus viviendas. Elaborados por arquitectos cooperantes o por instituciones con fines sociales, suelen contar con abundantes dibujos en línea clara y con perspectivas esquemáticas para facilitar la comprensión incluso de los operarios analfabetos.

Un par de ejemplos representativos (y desde luego fuera del mercado convencional de libros), serían los siguientes: el libro de bolsillo para construcciones antisísmicas seguras en México, *Manual para adobe sin fronteras* (2001), cuyos autores son ANDREAS FISCHER, el Prof. Dr.-Ing. KLAUS RÜCKERT, y la Prof. Dipl.-Ing. INGRID GOETZ, todos ellos ligados a la Technische Universität de Berlín; y el manual para autoconstructores *Lak'a Uta*, debido al programa de Asentamientos Humanos Sostenibles en el Altiplano (Programa AHSA, 1997–2000), radicado en La Paz, Bolivia, y cuyos autores son ROSARIO LOAYZA y RAÚL SANDOVAL TEJADA. El primer manual fue debido a un arquitecto alemán cooperante en Hispanoamérica, mientras que el segundo fue diseñado por un organismo estatal.

Vídeos

Por otro lado, los vídeos técnicos y los vídeos de divulgación han constituido una fuente importante de información, sea para la autoconstrucción (en los lugares donde resulta fácil proyectarlos) o sea para la venta de productos relacionados con la construcción con tierra, sobre los que a veces es preciso informar a las casa técnicas o a los operarios implicados en el montaje. El Proyecto AHSA editó una serie de interesantes vídeos, además de los manuales informales, en los que se analizaba todo el proceso de concepción y montaje de las Lak'a Uta, introduciendo incluso referencias a los modelos culturales vernáculos (prehispanicos).

Por otro lado, la empresa Ital Mexicana (alta tecnología en maquinaria) utilizaba el soporte del vídeo para dar a conocer sus productos, y lo mismo ocurrió con el Tijolito, también llamado «Sistema de Construcción Industrializada Andrade Gutiérrez (AG)». En ambos casos se trataba de dar a conocer a los consumidores individuales y a los posibles promotores el producto que la empresa lanzaba al mercado, pero también de ilustrar acerca de sus propiedades y ventajas, además de proporcionar modelos de tratamiento y montaje que pueden ser de interés en variadas situaciones. Los vídeos de difusión turística (sobre las fortalezas de Marruecos, o Chan Chan) pueden ser sin duda más atractivos, pero no poseen la conexión directa con los usuarios y el sentido técnico que sí aportan, en cambio, incluso los vídeos comerciales. A cambio, los vídeos resultan menos fiables en el aspecto científico y deben ser complementados por el investigador, en cualquier caso, por la lectura de los clásicos pertinentes.