

23º SIACOT

**23º Seminario Iberoamericano
de Arquitectura y Construcción con Tierra**

Huesca y Palencia – España, 8 al 12 de mayo de 2026

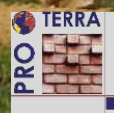
Memorias

editores:

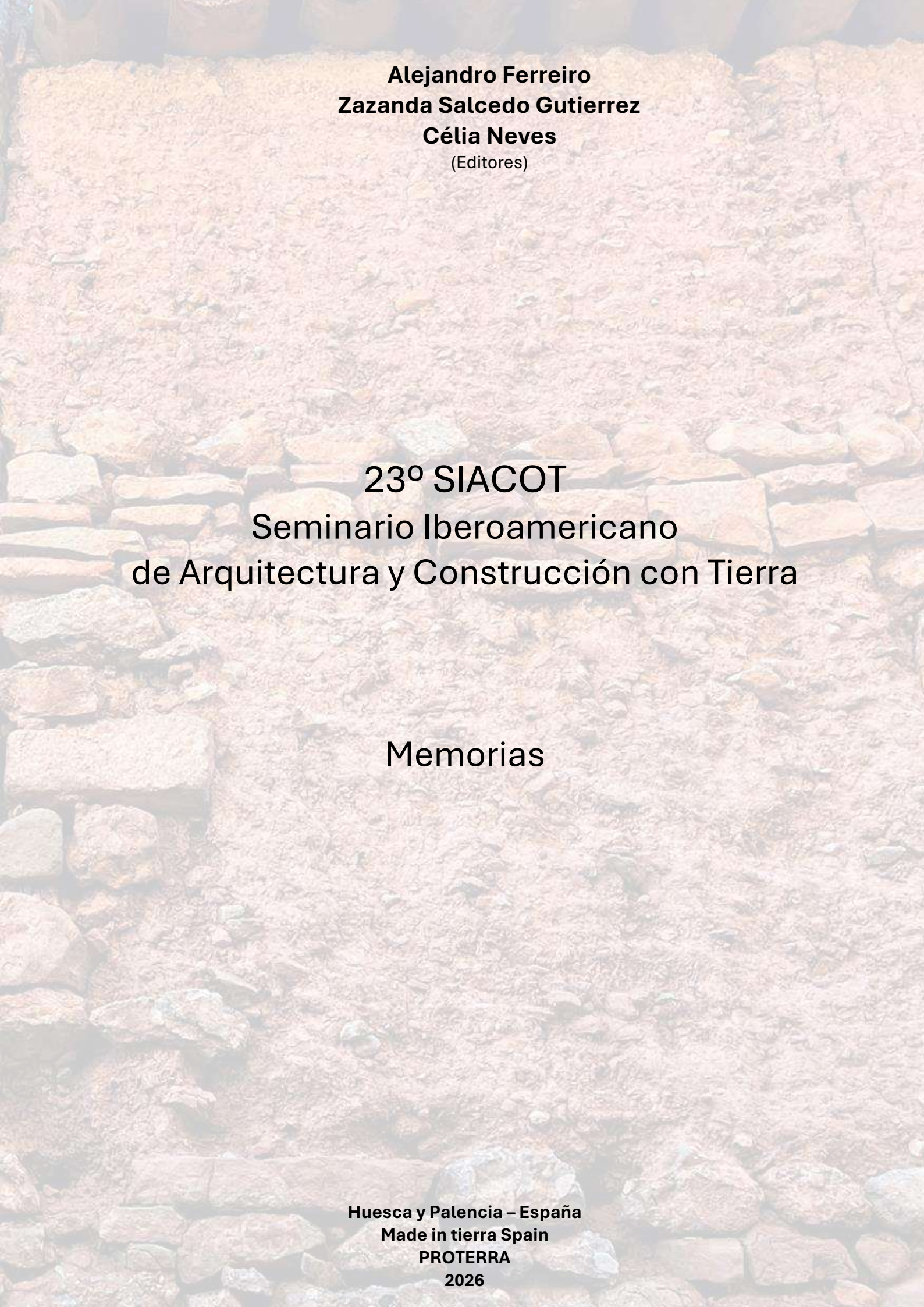
Alejandro Ferreiro

Zazanda Salcedo Gutierrez

Célia Neves



ISBN 978-84-09-86517-8
Depósito Legal P.83-2026



Alejandro Ferreiro
Zazanda Salcedo Gutierrez
Célia Neves
(Editores)

23º SIACOT
Seminario Iberoamericano
de Arquitectura y Construcción con Tierra

Memorias

Huesca y Palencia – España
Made in tierra Spain
PROTERRA
2026

Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con
Tierra (2026: mayo 8-12: Huesca y Palencia, España).

**23º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción
con Tierra**

editores Alejandro Ferreiro, Zazanda Salcedo Gutierrez, Célia
Neves, Huesca y Palencia: PROTERRA / Made in tierra Spain, 2026
1285 p.

ISBN 978-84-09-86517-8

Depósito Legal: P.83-2026

1. Arquitectura y construcción con tierra. 2. Técnicas
constructivas. I. Ferreiro, Alejandro. II. Salcedo Gutierrez, Zazanda.
III. Neves, Célia. IV. Título.

ISBN 978-84-09-86517-8

Depósito Legal: P.83-2026

Los criterios y opiniones expresados en los artículos de esta publicación son de exclusiva
responsabilidad de cada uno de sus autores.

La autoría de las ilustraciones sin crédito en los artículos pertenece a los autores de los
respectivos textos donde están incluidas.

Sugerencia para hacer referencia a estas memorias

a) Memorias como un todo:

Ferreiro, A.; Salcedo, Z.; Neves, C. (eds.) (2026). Seminario Iberoamericano de
Arquitectura y Construcción con Tierra, 23. *Memorias...* Huesca y Palencia, España:
PROTERRA/ Made in tierra Spain. 1285p.

b) Artículo específico (un ejemplo):

de la Fuente, M. J.; Fombellida, À. (2026). El barrio de bodegas de Baltanás. Iniciativas
para la protección y conservación de un patrimonio cultural. Seminario Iberoamericano
de Arquitectura y Construcción con Tierra, 23. *Memorias...* Huesca y Palencia:
PROTERRA/ Made in tierra Spain. p. 637-644.

Diagramación del libro: Célia Neves (PROTERRA / TerraBrasil)

Foto de portada: Conjunto de palomares de diferentes tipos con recintos de tapia en
Torremormojón, Palencia, España (foto de Pilar Diez, editada por Obede B.
Faria)

Foto de contraportada: Detalle de muro de tapia en Ayerbe, Huesca, España (foto de Àngels
Castellarnau, editada por Célia Neves, 2026)

Dibujo de las guías: fotografías editadas por Obede B. Faria, 2026 (Rede TerraBrasil);
guías de pósteres (temas) editadas por Zazanda Salcedo



Red Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra

Rede Ibero-Americana de Arquitetura e Construção com Terra



Coordinación 2025 – 2029: MSc. Ing. Magda Castellanos
(Tierra - Escuela Taller de Construcción Alternativa – El Salvador)

Coordinación 2021 – 2025: Arq. Camilo Giribas
(UTEM – Chile)

Coordinación 2017 – 2021: Inga. Rosa Delmy Núñez
(FUNDASAL – El Salvador)

Coordinación 2014 – 2017: Arq. Hugo Pereira Gigogne
(UTM – Chile)

Coordinación 2011 – 2014: Dra. Arqa. Mariana Correia
(ESG – Portugal)

Coordinación 2008 – 2011: Dr. Arq. Luis Fernando Guerrero Baca
(UAM-Xochimilco – México)

Coordinación 2001 – 2008: MSc. Inga. Célia Neves
(CEPED – Brasil)

Consejo Inga. Rosa Delmy Núñez (Tierra – El Salvador)

Consultivo: Dr. Arq. Luis Fernando G. Baca (UAM – México)
(2022 – 2026) Dra. Arqa. Graciela María Viñuales (Centro Barro/CEDODAL – Argentina)
Dr. Arq. Guillermo Rolón (UNT – Argentina)
MSc. Arqa. Jenny Vargas (UNAL – Colombia)

Consejo Arqa. Bakonirina Rakotomamonjy, (CRAtterre – Francia)

Científico: Dra. Arqueol. Annick Daneels (UNAM – México)
(2022 – 2026) Dra. Arqa. Camila Mileto (UPV – España)
MSc. Inga. Célia Neves (Rede TerraBrasil – Brasil)
Dr. Arq. Jorge Tomasi (CONICET – Argentina)

Breve historia de PROTERRA



La Red Iberoamericana PROTERRA es un organismo internacional dedicado a la cooperación técnica y científica en el ámbito iberoamericano, que reúne especialistas de diferentes países, los cuales, voluntariamente, promueven, de modo integrado con las comunidades, diversas acciones tendientes al desarrollo de la arquitectura y construcción con tierra en América Latina. La generación y difusión del conocimiento, así como la práctica constructiva y la preservación de la diversidad cultural y del patrimonio material e inmaterial son objetivos asumidos por PROTERRA.

La Red Iberoamericana PROTERRA surgió en 2006, y fue creada por la conclusión del proyecto de investigación temporal de cuatro años auspiciado por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). El proyecto de investigación tenía el objetivo de incentivar el uso de la tierra como material de construcción en la producción masiva de habitaciones de interés social, a través de la transferencia de la tecnología de arquitectura y construcción con tierra a los sectores productivos, así como su posible inserción en las políticas sociales de los países iberoamericanos. Para cumplir sus objetivos, fueron también incorporados profesionales del área de conservación, a fin de rescatar y mantener viva la tradición y memoria del conocimiento. Al finalizar el proyecto de investigación, se contaba con un acervo de ocho libros impresos y diez publicaciones digitales.

Con el fin de uniformizar un lenguaje internacional, se preparó la terminología sobre técnicas de construcción con tierra, bajo la coordinación del Centro de Investigación de la *Escola Superior Gallaecia* (Ci-ESG). Además de las Memorias publicadas en los seminarios que realiza, PROTERRA elabora manuales e instructivos para talleres de sensibilización y, en 2016, en pacería con el editorial ARGUMENTUM, publicó el libro *Arquitectura de Tierra en América Latina*, que muestra la variedad y singularidad de la arquitectura y construcción con tierra en esta Región, compuesto con casi 100 artículos, la mayoría de autoría de miembros de PROTERRA.

Actualmente, PROTERRA tiene 154 especialistas y 15 instituciones amigas y cuatro redes asociadas, teniendo al español y portugués como idiomas oficiales. El establecimiento de Estatutos formaliza su estructura, misión, objetivos, organización y procedimientos. PROTERRA es un organismo sin personalidad jurídica, que opera sin recursos financieros formales, contando con el esfuerzo de cada miembro para la búsqueda de recursos para organizar y participar de los eventos, desarrollar investigaciones y cooperación, intercambios de especialistas y demás actividades.

A diferencia de la mayoría de las redes, PROTERRA cuenta con el liderazgo de un Coordinador, asesorado por un Consejo Consultivo (que se compone por cinco miembros de la Red) y un Consejo Científico (compuesto por cuatro miembros de la Red y uno especialista no miembro). Estos Consejos apoyan la definición de la estrategia y de actividades, especialmente aquellas de carácter científico.

Objetivos de PROTERRA

Desde su creación, PROTERRA buscó, a través de diversos eventos, relacionar y potenciar a profesionales dedicados a la arquitectura y construcción con tierra, promoviendo su integración y estimulando el intercambio de conocimiento y asociación en diversos trabajos.

En su principio, el foco era la vivienda de interés social con tierra y la propuesta era disponer de un grupo de especialistas iberoamericanos que pudieran dar soporte técnico a los programas de construcción desarrollados en los diversos países. Luego se percibió que el uso de la tierra en programas de habitación de interés social no se materializaría solamente con la formación de un equipo internacional de profesionales, pues en cada país ya existían profesionales competentes

para dar el apoyo técnico necesario. Sin embargo, era necesario estimular y difundir el uso de la tierra a través de otras acciones, de modo que se diera el soporte científico a la “Arquitectura y Construcción con Tierra” a través de la elaboración de un acervo bibliográfico actualizado, adecuado a las circunstancias actuales de cada país y región.

No obstante, su carácter original orientado a la construcción contemporánea, PROTERRA incorporó actividades y profesionales dedicados a la preservación del patrimonio, por comprender el fuerte nexo existente entre el conocimiento producido, la construcción actual de vivienda y la restauración y rehabilitación de edificaciones. Es imperativo para todo ello disponer de la base tecnológica desarrollada que permita construir, rescatar y mantener viva la tradición y la memoria del uso de la tierra en construcción.

PROTERRA, como equipo de profesionales con distintas especialidades, funciona en forma horizontal, sin jerarquías por títulos: todos los miembros tienen siempre mucho que aportar y mucho que aprender. Las ideas creativas de los jóvenes profesionales y los desafíos de las condiciones de producción cuestionan directa y saludablemente a los especialistas, obligándoles a reflexionar, argumentar y desarrollar soluciones. Para cada miembro de PROTERRA, el intercambio posibilita el estímulo en la forma de pensar, en la evolución de sus investigaciones, en sus actividades y conocimiento.

La integración de profesionales a una red como PROTERRA busca promover la integración de estos en el campo de las ciencias y de la tecnología. Además de esto, PROTERRA incentiva la formación de redes regionales y de temas específicos de modo que se incremente el número de personas interesadas en aprender y construir con tierra.

Sobre los SIACOT

Los Seminarios Iberoamericanos de Arquitectura y Construcción con Tierra (SIACOT) tienen como finalidad reunir a los científicos, tecnólogos y profesionales que trabajan en torno al tema de la arquitectura y de la construcción con tierra, desde su desarrollo histórico hasta el uso actual de este material. Se trata de un espacio de discusión académica, pero abierto a la ciudadanía en general, donde se evalúa el desarrollo de los programas científicos y proyectos en marcha, así como los avances a escala global de la difusión de esta temática.

La recuperación en la práctica del uso de estas antiguas técnicas, por medio del conocimiento de la conservación y restauración de las construcciones de tierra, es útil tanto para la conservación del patrimonio edificado como para el desarrollo futuro. El mejoramiento técnico en la construcción con tierra estabilizada, así como la búsqueda de una respuesta eficaz frente a los sismos, tienen un impacto tanto sobre el campo de la restauración como de las construcciones nuevas.

Este espacio también permite apoyar la formación de recursos humanos técnicos, tanto a nivel profesional como artesanal, mediante una aplicación práctica de dichas técnicas que permita la reinserción de estas técnicas en el diseño y edificación actual del espacio humano.

Palomares circulares con patio en
07/05/2026 Frechilla, Palencia, España
(foto de Pilar Díez, editada por Célia Neves)



Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra

Huesca/Palencia – España

8 al 12 de mayo de 2026

Coordinación General 23º SIACOT

<i>Dra. Arq. Pilar Diez Rodríguez</i>	Made in tierra Spain
<i>Dra. Arq. Àngels Castellarnau Visús</i>	
<i>Arq. Camilo Giribas Conttreras</i>	PROTERRA
<i>MSc. Inga. Magda Castellanos</i>	

Comisión Organizadora Local

<i>Dra. Arq. Pilar Diez Rodríguez</i>	Made in tierra Spain
<i>Dra. Arq. Àngels Castellarnau Visús</i>	

Coordinación de Talleres

(responsable por la organización de los talleres, por PROTERRA)

<i>Dr. Arq. Thiago Lopes</i>	UFMG – Brasil
<i>Arq. Alvaro Riquelme</i>	Xiloscopio – Chile
<i>MSc. Arq. Claudia Varin</i>	UDELAR – Uruguay

Equipo local organizadora de los talleres

Equipo de voluntarios
Colaboración del personal del Ayuntamiento de Ayerbe

Difusión

<i>MSc. Inga. Magda Castellanos</i>	PROTERRA
<i>Eduardo Vielba</i>	Cultura & Comunicación
<i>Arq. Leyre Benito Izaola</i>	Maquetación de rutas y planos
<i>Lcdo. Miguel Macho Villameriel</i>	Ilustración Gráfica

Equipo de apoyo local a la Exposición PROTERRA

Arq. Téc. Eva García Baños
Lcdo. Miguel Macho Villameriel
Colaboración del personal del Ayuntamiento de Paredes de Nava

Comité de Exposición

(responsable por la evaluación de memorias de diseño y obra, pósteres y videos)

<i>MSc. Arq. Zazanda Salcedo Gutierrez</i>	Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia (coordinadora)
<i>MSc. Arq. Adriana Marcela Durán Gamba</i>	Universidad Mayor de San Andrés – Colombia/Francia
<i>Arq. Alicia Ramírez</i>	Universidad Nacional de Asunción – Paraguay
<i>MSc. Arq. Elena Carrillo Palacios</i>	CRAtterre / Red MesoAmeri-Kaab – Francia
<i>Arq. Enrique Sevillano Gutiérrez</i>	CRAtterre – España
<i>MSc. Arq. Eva María García Baños</i>	Universidad de Valladolid – España
<i>Dr. Arq. Francisco Javier Castilla Pascual</i>	Universidad de Castilla-La Mancha – España
<i>Arq. María Bernadette Esquivel</i>	ICOMOS ISCEAH – Costa Rica
<i>Dr. Arq. Rubén S. Roux Gutiérrez</i>	IEST Anáhuac – México
<i>MSc. Arq. Sandra Selma Saraiva</i>	Universidade Federal do Piauí – Brasil
<i>MSc. Arq. Tulio José Mateo</i>	UNPHU – República Dominicana

Comité Científico

(responsable por la evaluación de los artículos)

Arq. Alejandro Ferreiro (Coordinador)	FADU-UDELAR – Uruguay (coordinador)
Dra. Arqueol. Annick Daneels	UNAM – México (responsable de tema)
MSc. Inga. Célia Neves	PROTERRA / TerraBrasil – Brasil (responsable de tema)
MSc. Arqa. Pacha Yapucha Yampara Blanco	FAADU-UMSA / Yapu Tierra – Bolivia (responsable de tema)
Arqa. Stella Maris Latina	CRIATiC / FAU-UNT – Argentina (responsable de tema)
Dr. Arq. Alejandro Jiménez Ríos	RILEM / University of Bath – Reino Unido
Dra. Inga. Alessandra Ranesi	CERIS / Universidade NOVA de Lisboa – Portugal
Profa. Dra. Inga. Ana Luisa Velosa	RILEM / Universidad de Aveiro – Portugal
Dra. Arqa. Anaïs Guéguen Perrin	CRAterre / ENSAG, Francia
Prof. Dr. Quim. Andrea Cavicchioli	EACH-USP – Brasil
Dr. Ing. Augusto Montor de Freitas Luiz	UTFPR / Rede TerraBrasil – Brasil
MSc. Arqa. Carmen Gómez Maestro	Duoc UC, Valparaíso – Chile
MSc. Inga. Carolina Pérez Taboada	FIUBA / Red Protierra Argentina – Argentina
MSc. Arqa. Dulce María Guillen Valenzuela	Profesional independiente / PROTERRA – Nicaragua
Arq. Eduardo Enrique Brizuela	UNLaR – Argentina
Dr. Arq. Fernando Vega	Universidad Politécnica de Valencia – España
Dr. Arq. Gabriel Rodrigues da Cunha	UNILA / Rede TerraBrasil – Brasil
MSc. Arqa. Gabriela Barsallo	Fundación El Barranco – Ecuador
Dra. Arqa. Gabriela García Vélez	UCuenca – Ecuador
Dr. Arq. Gonzalo García Villar	INTEPH-CONICET) / CRIATiC – Argentina
Dra. Inga. Guadalupe Cuitiño Rosales	CONICET – Argentina
Dr. Arq. Guillermo Rolón	INTEPH-CONICET) / CRIATiC – Argentina
Arq. Helena Gallardo	FADU / UDELAR – Uruguay
Ing. Henry Eduardo Torres	PROTERRA / Profesional independiente – Perú
MSc. Arqa. Jenny Vargas	Universidad Nacional de Colombia – Colombia
Arq. Jorge Broughton Wainer	PROTERRA / Profesional independiente – Chile
Dr. Arq. Jorge Tomasi	CONICET / LAAyCT-UNJu – Argentina
Dr. Quim. José María Monzó	Universidad Politécnica de Valencia – España
Dra. Hist. del Arte Juana Font	Fundación Antonio Font de Bedoya – España
Dra. Arqa. Julieta Barada	CONICET / LAAyCT-UNJu – Argentina
Dra. Arqa. Lidia García-Soriano	UPV – España
MSc. Inga. Mara Bruna Silveira Muniz	Cáritas Regional Minas Gerais/ Rede TerraBrasil - BR
PhD. Arqa. Maria Fernandes	CEAACP / PC, IP y CdT - Portugal
Dra. Arqa. Maria Isabel Kanan	ICOMOS-ISCEAH – Brasil
Dra. Arqa. María Teresa Méndez Landa	Universidad Ricardo Palma – Perú
Arqa. Maricarmen Couchonnal	FADA UNA – Paraguay
Dr. Arq. Matías Ortega	UNT / Red Protierra Argentina – Argentina
MSc. Arqa. Mirta Eufemia Sosa	CRIATiC - FAU - UNT – Argentina
Dra. Arqa. Natália Lelis	FAUFBA – Brasil
Arqa. Natalia Rey Cuellar	Profesional independiente / PROTERRA – Colombia
Dra. Arqa. Natalia Veliz	CONICET / LAAyCT-UNJu – Argentina
Dr. Arq. Pablo Dorado	NTEPH – CONICET / CRIATiC FAU-UNT – Argentina
MSc. Arqa. Paola Lizette Cruz Garay	UAM – México
Dra. Inga. Paulina Faria	Universidade NOVA de Lisboa – Portugal
Dr. Arq. Rodolfo Rotondaro	CONICET / UBA – Argentina
MSc. Arqa. Sandra Selma Saraiva	Universidade Federal do Piauí – Brasil
Dr. Ing. Santiago Cabrera	Grupo Tierra Firme / FRSF-UTN – Argentina
MSc. Arqa. Solange Miranda Coletti	Profesional independiente / Red PROTERRA – Chile
MSc. Arqa. Valentina Dávila	VADU Arquitectura – Chile



Instituciones organizadoras

PROTERRA –Rede Iberoamericana de Arquitectura y Construcción con Tierra
www.redproterra.org



Made in Tierra Spain
<http://www.madeintieraspain.com>

Instituciones patrocinadoras



Diputación de Palencia
<https://www.diputaciondepalencia.es>



Diputación de Huesca
<https://www.dphuesca.es>



Junta de Castilla y León
<https://www.jcyl.es>



Assur Laboratorio Cultural
<https://assurlaboratoriocultural.com>



Edra Arquitectruea Km0
<https://arquitectura.edraculturaynaturaynatura.com>



Asociación ARADUEY-CAMPOS
<https://aradueycampos.org>

Instituciones colaboradoras



Colegio Oficial de Arquitectos de León (COAL)
<https://www.coal.es>



FUNCOAL
<https://www.coal.es>



Demarcación de Huesca. Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón (COAA)
<https://www.coaaragon.es>



Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España
<https://www.csaee.com>



Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid (UVA)
<https://arquitectura.uva.es>



Instituto de la Construcción de Castilla y León
<https://iccl.es>



Ayuntamiento de Paredes de Nava
<http://paredesdenava.es>



Ayuntamiento de Ayerbe
<https://www.ayerbe.es>



International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures, RILEM
<https://www.rilem.net>



EcoHabitat
<https://ecohabitat.org>

Contenido

Presentación	26
Magda Castellanos	

Palabras de la organización	27
Pilar Díez, Àngels Castellarnau	

Programa general	28
-------------------------	-----------

Talleres	30
-----------------	-----------

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS e INFORMES TÉCNICOS

Tema 1

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	36
--	-----------

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Bloques de tierra en la alta Amazonía ecuatoriana: del suelo a la pared	37
Henry Conteron, Andrea Andrade, Oswaldo Guzman	

Avances en el procedimiento para la selección de suelos en construcción con tierra sin estabilización química	46
Arturo Jiménez, Benito Sánchez-Montañés, Mario Solís	

Aprovechamiento de fibras naturales proveniente de residuos para fabricar bloques de tierra en la alta Amazonía	54
Samira Lluno, Jonathan Bravo, Sara Ochoa	

Cabuya, alternativa ambiental y sostenible en la construcción con tierra	62
Mónica Pesantes Rivera, Pablo Sacta Calle	

Caracterização de adobes: análise dos métodos e protocolos aplicados	72
Ana Antunes, Ana Velosa	

Desempenho de adobes com fibra e RCD: estudo sobre resistência e durabilidade	81
Tamelyn Pereira Mata Costa, Beatriz Temtemples de Carvalho	

Análise sociotécnica da produção de adobe em escala: estudos de caso nos Estados Unidos e Argentina	90
Thiago Lopes Ferreira, Guillermo Rolón	

Innovación tecnológica de la tapia contemporánea con costra de mortero aligerado con fibra de cáñamo	99
Àngels Castellarnau Visús	

Estabilización de phaeozems con mucílago de nopal para edificación de muros de tierra compactada	107
Alejandro Isidro Jiménez Sandoval, Alberto Muciño Vélez	
Inserção de resíduos de construção e demolição em paredes de taipa de pilão	115
Stefani Raiane Martins De Paula, Júlia Vieira Marques Zaroni, Luiz Vicente Ferreira Fasciotti, Marcos Martinez Silvano	
Diseñar fachadas de tapial: retroalimentación basada en experiencia sobre los efectos del contexto	123
Martin Pointet, Thierry Joffroy, Arnaud Misse, Emma Chole, Soumaya Maghri	
Caracterización mecánica de tapia: herramientas de diagnóstico y evaluación estructural	132
José Daniel Rodríguez Mariscal, Mario Solís Muñiz	
Avaliação de aditivos naturais e sintéticos para otimizar o desempenho da taipa de pilão	139
Herberth Leonardo Yanaga da Silva, Marcos Martinez Silvano	
Comportamiento térmico del aula de natura de Les Franqueses del Vallès. Muros de inercia de tapia	148
Àngels Castellarnau Visús, Josep Bunyesc Palacín	
Impacto ambiental de vivienda pública en Mallorca construida con tierra local y madera	157
Àngels Castellarnau Visús, Josep Bunyesc Palacín	
La pertinencia y persistencia de los sistemas constructivos con madera y tierra em Valparaíso	165
Valentina Dávila Urrejola	
Tepetate estabilizado para construir con paneles modulares de tierra entramada en la ciudad de México	173
Luis F. Guerrero Baca, Verónica María Correa Giraldo	
Influencia del tipo de estabilización en el desempeño mecánico de la pajarcilla	181
Alan Sosa Contreras, Luis Fernando Guerrero Baca, Alberto Muciño Vélez	
Bloque de gran formato compactado con suelos residuales para muros de viviendas	190
Barba Márquez Paula Florentina, César Armando Guillén Guillén	
Fabricación de bloques de tierra comprimida a gran escala en Argentina	198
Gonzalo Darras, Santiago Cabrera	
Influencia del tipo de cemento y del curado en la resistencia a compresión de bloques de tierra comprimida	206
Gonzalo Darras, Santiago Cabrera	
Diseño, producción y difusión de prensas para BTC de tipo CINVA-Ram	213
Esteban Santiago Vega Rubiano, Jenny Astrid Vargas Sanchez, Thierry Joffroy	
Caracterización de sistema muros de tierra estabilizada con cal en vivienda autoconstruida	221
Mercedes Peña	

Estudo experimental da adição de fibras de capim e papelão em argamassas de terra e cal para revestimento	228
Letícia Cristina Araujo Costa, Tamelyn Pereira Mata Costa, Beatriz Temtemples de Carvalho	
Reciclabilidade de argamassas de terra: efeito de uma bioestabilização e de uma estabilização por ligante	236
Paulina Faria, Tânia Santos	
Revestimientos tradicionales de tierra de Campos, Palencia, España: la trulla	244
Patrícia Marchante, Pilar Díez Rodríguez, Maddalena Achenza, Paulina Faria	
Mejoramiento del mortero de barro en cubiertas tradicionales en Ambalena, Colombia	252
Erwin Zambrano Martínez, José Alcides Ruiz, Eduardo Peñaloza Kairuz	
Evaluación del comportamiento higrotérmico de la construcción de adobe y teja en Acapulco, México	260
Lizbet Carreto Vázquez, Luis Fernando Guerrero Baca, Luis Ángel Meza Zarate	
Análisis energético del prototipo de vivienda de interés cultural en Tibasosa, Boyacá, Colombia	269
José Alcides Ruiz Hernández	
Análisis del ciclo de vida de la construcción con tierra, otra mirada en la vivienda social	277
Claudia Varin, Bernadette Soust-Verdaguer	
Avaliação do ciclo de vida de paredes de taipa de pilão e terra ensacada	286
Júlia Vieira Marques Zaroni, Marcos Martinez Silvano	
Estado de conservación de la antigua capilla y casona de Lampacito, Santa María, Catamarca	294
Duznel Zerquera Amador, Carola I. Herr, C. Guillermo Rolón	

INFORMES TÉCNICOS

Composição de materiais e serviços do sistema entramado de vedação com terra em uma estrutura modular	303
Carolina Q. Ramírez, Joyce E. M. da Costa, Isadora S. S. G. Raymundo, Matheus M. dos Reis, Jesús A. G. Sánchez	

Tema 2

REGISTROS, ANÁLISIS E INTERPRETACIONES DE EDIFICACIONES, SITIOS ARQUEOLÓGICOS, LUGARES Y PAISAJES, HISTÓRICOS Y ACTUALES	310
---	------------

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

El uso de la tierra en los edificios protohistóricos del nordeste de la península ibérica	311
Marta Mateu	
San Bartolomé de Livilcar: arqueología muraria de una iglesia andina de tierra, Chile	320
Lucía Otero Giménez, Francisca Sepúlveda Calderón	

Las casas montesas entre la edad media y el renacimiento en Cerdeña, Italia Antonio Forma	329
Estancias pastoriles de altura: análisis crítico de arquitectura de tierra y piedra en la Puna de Atacama Sergio Alfaro, Beatriz Yuste, Carla Cáceres	337
Lectura de la vivienda altoandina como organismo vivo: estudio de la vivienda rural en las comunicades de Langui, Perú Silvia Onnis	345
La casa henchida: un análisis de la vivienda rural en la comunidad El Algodal, Condega, Nicaragua Fátima Sánchez Medina, Claudia Ochoa Altamirano	353
Caracterización del bahareque con brancas de piedra em Soatama, Colombia Jorge Luis Alarcón	361
Mapeo y sistematización del patrimonio con tierra con protección nacional desde la Red Protierra Argentina Carola I. Herr, Valentina Millón, Florencia Poggi	369
Catalogación de edificios de tierra en entornos históricos. El caso del noroeste de Murcia, España Francisco Sandoval Gómez, Camilla Mileto, Fernando Vegas López-Manzanares, Vincenzina La Spina	377
Espacialidades en la dinámica productiva de arquitectura con materiales naturales en la Comarca Andina Ana Carolina Robledo Salas, Guillermo Rolón	384
Análisis 3D digital: método para el estudio de edificaciones de tierra en Santo Domingo y Catargo, Costa Rica Fiorella Chacón Zelaya, Kishsia Chavarría Villagra, Ileana Hernández Salazar	393
Análisis tipológico de la arquitectura vernácula con adobe en Chimborazo, Ecuador Nathalie Santamaría Herrera, Verónica Alulema Garcés	402
El uso de la tierra en construcción de edificios religiosos de la ciudad de Valladolid María Soledad Camino Olea	411
Análisis de un edificio singular. El Convento de San Bernadino en Cuenca de Campos, Valladolid Juan Jerónimo Olcese Ortega, Rosa Bellido Pla, Alicia Sainz Esteban	419
La huella de las murallas medievales en el Convento de San Bernardino, Cuenca de Campos, Valladolid José Luis Sainz Guerra, José María Sastre Martín, Julio Garcés Rallo	427
Construcción patrimonial con tierra en la unidad Centro América del centro histórico de la ciudad de Guatemala Francisco Javier Quiñonez, Edgar Virgilio Ayala, Saulo Moisés Méndez	435
Arquitectura de tierra y minería: caracterización de los sistemas constructivos de Puquios, Atacama, Chile David Cortez Godoy, Natalia Jorquera Silva, Valentina Olivares García	444

Componentes constructivos de tierra en Valparaíso. Evolución del adobe, quinchá y aislante ignífugo	451
Álvaro Riquelme Bravo, Camilo Giribas Contreras	
Trayectorias del adobe. Caracterización histórico-constructiva de la Catedral de Jujuy, Argentina	461
Jorge Tomasi, Julieta Barada, Natalia Veliz, Gabriela Varela Freire, Nicolás Losa, Diego Tejerina, Karen Quispe, María Valentina Millón	
Sistemas mixtos en Valparaíso, Chile: variaciones y derivaciones en torno al adobillo y la quinchá	469
Carmen Gómez Maestro, Tomás Bahamondes, Cristian Ribalta, Luis Torres, Cristopher Vrsalovic	
Habitas alter-hegemônicos: analogias entre comunidades guarani no Brasil e habitats participativo na França	478
Anaïs Guéguen Perrin	
Dinámica de intervención en elementos de la arquitectura de tierra española: una lectura cualitativa	487
Camilla Mileto, Fernando Vegas, Sergio Manzano-Fernández, Alicia Hueto-Escobar	
Ever earth: una estrategia integrada para la conservación y la puesta em valor de la arquitectura vernácula	495
Manuela Mattone, Letizia Dipasquale, Corrado Scudellaro, Laura Mannucci, Giulia Misseri, Luisa Rovero	
Estudio y censo de las construcciones vernáculas de tierra en la región Umbría, Italia	503
Eliana Baglioni	
Estudio comparativo entre las viviendas vernáculas de tierra de Chieti, Italia, y Limarí, Chile	512
Natalia Jorquera Silva, Elena De Santis, Emanuela Chiavoni, María Belén Trivi	
Riesgos de la arquitectura vernácula de tierra em zonas despobladas: el caso de Forcall, España	520
Eva Tortajada Montalvá, Camilla Mileto, Fernando Vegas López-Manzanares	
Caracterización de patologías en la arquitectura vernácula de adobe del noreste de México, casos de estudio	528
Maria Emília Robles Aranda, Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez	
La caseta de era de tierra de Tamariz de Campos, España: patrimonio que requiere tutela	536
Raquel Martínez Fernández	
Revoques de tierra en las regiones bioculturales del Estado de Guanajuato, México	544
Paola Lizette Cruz Garay, Luis Fernando Guerrero Baca	
INFORMES TÉCNICOS	
Panorama sobre a identificação dos sistemas construtivos com terra da casa corrente luso-brasileira em Ouro Preto	552
Mara Bruna Silveira Muniz, Régis Eduardo Martins, Michelle Pereira Xavier	

Inventario de edificaciones construidas con tierra a lo largo del Camino Real de Tierra Adentro en Nuevo México	560
Francisco Uviña Contreras	

Tema 3

ARQUITECTURA, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN **568**

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Taipa de pilão: una técnica transportada a Brasil hace cinco siglos	569
Brunna Heine	
Prácticas artesanales de renovación de edificios antiguos en barro alivianado para mejorar el confort	578
Sophie Constant, Frédérique Jonnard, Baptiste Furic	
Diagnóstico e intervención en fábricas de tapia del muro este de la Cartuja de las Fuentes, Huesca	586
Àngels Castellarnau Visús, José Miguel Sanz Lahoz	
Autoconstrucción en la arquitectura con tierra: interpretaciones desde el concepto de implementación	594
Ana Carolina Robledo Salas, Pablo Dorado, Alejandro Ferreiro	
Programa de gestión y conservación del patrimonio construido con tierra de La Rioja, Argentina	602
Verónica Mariana Vargas, María Ana Mercado Luna, Eduardo Enrique Brizuela	
Estudio de caso metodología reducción huella ecológica utilizando tierra local en un edificio de vivienda cooperativa en Tenerife	610
Albert Sagrera, Àngels Castellarnau Visús, Adrián Rodríguez	
Análisis de la conservación y monitoreo ambiental en la Huaca Cao Viejo, La Libertad, Perú	619
Cynthia Sialer Carrillo, Yuriko Garcia Ortiz	

INFORMES TÉCNICOS

El centro de ecología aplicada como modelo de innovación desde la tradición en Chile	628
Juan C. Calderón, Fabio Gatti, Montserrat Bosch, Joan R. Rosell	
El barrio de bodegas de Baltanás. Iniciativas para la protección y conservación de un patrimonio cultural	637
M ^a José de la Fuente Fombellida, Ángel Fombellida Villafruela	
Centro de Artes Escénicas Jorge Manrique – Rehabilitación del Convento de S. Francisco, Parede de Navas, España	645
Pilar Díez Rodríguez	
Arquitectura kilómetro cero en la cordillera de Atacama, Chile	653
David Cortez Godoy, Natalia Jorquera Silva, Valentina Olivares García	

Alojamientos de adobe para personas desplazadas internas en Somalia: innovación frente a la crisis climática 662
Marta Guilera i Serra, Enrique Sevillano Gutiérrez

Intervención de emergencia en el Centro Materno Infantil de Cuenca 670
María de Lourdes Abad

Reconstruyendo historia en Suchitoto: rehabilitación de muro de adobe 677
Magda Castellanos, Luis Cruz

Desafios na construção da taipa de pilão com solos tropicais sem emprego de estabilizantes 685
Akemi Hijioka, Alain Briatte Mantchev

O uso do bloco de terra comprimida em processo de produção autogestionária de moradia: uma experiência no Brasil 694
Fernando Cesar Negrini Minto; Rafael Fogel; Yasmin do Rosário Rodrigues

Centro Cultural de Dionewar: innovación con BTC en el contexto sin arquitectura vernácula durable 701
Ana Asensio Rodríguez, Luis Castillo Cortés

La quincha del futuro. Adaptaciones locales de dos casos de arquitectura semi-artesanal 709
Pilar Silva

Tema 4

FORMACIÓN, DIFUSIÓN, LEGISLACIÓN Y VINCULACIÓN TECNOLÓGICA 716

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Formación en arquitectura y construcción con tierra en Argentina: diagnóstico federal desde la Red Protierra 717
Ana Sofía Resio, Eduardo Enrique Brizuela, Evangelina Pulidor, María Pía Mateo

Rizoma patrimonial: instrumento adaptativo de educación patrimonial sobre prácticas constructivas con tierra 726
Maite Olivares Vildoza

Formación y certificación: programas nacidos de la alianza de algunos países para compartirlos entre todos 735
María Brown Birabén, Rowland Keable, Zdenek Vejpestek

La 'Jisk'a Uta': crianza de la casa desde la cosmogonía andina 743
Marcelo Murguía Fernandez, Pacha Yampara Blanco

Formación en construcción con tierra en comunidad aborígen australiana: aprendizajes hacia la autonomía local 751
Claudio Vega Vásquez

Estrategias formativas de construcción con materiales locales bajo un enfoque de género en Mesoamérica 760
Elena Carrillo Palacios, Ana Teresa Marroquin, Nori Mendez

Autoconstrucción con tierra: optimización del proceso y formación Letizia Dipasquale, Marta Pandolfo, Rosa Caponetto	768
Tierra infinita: pedagogía de la arquitectura impresa sostenible Elisabetta Carnevale, Secil Afsar, Amanda Rivera Vidal, Alexandre Dubor, Edouard Cabay	776
Terrachidia: 12 años de restauración y documentación del patrimonio cultural en Marruecos Raquel Peña López, Carmen Moreno Adán, Francisco Javier Castilla Pascual, Antonio Baño Nieva	784
La quincha del futuro: ejercicios académicos Pilar Silva	792
Arquitectura de tierra y planeamientos urbanísticos: análisis de casos de estudio en 13 provincias españolas Matilde Caruso	800
Construcción con tierra: resistencia popular y saberes feministas desde las mujeres constructoras Fátima Sánchez Medina, Amanda Centeno, Helen Shears	808
Modelo de producción participativa de BTC estabilizados para vivienda rural Angie Villota, Jerson Martinez, Sandra Cano	816
Parque Las Talas, la Rioja, una experiencia de transferencia tecnológica de construcción con BTC Eduardo Enrique Brizuela, Laura Gabriela Sánchez Díaz, María Emilia Mamani	823
INFORMES TÉCNICOS	
Diplomado de construcción con tierra UMA-CEDES-CRAterre Jon de la Rica Extremiana, Andreea Dani, Sandy Minier	832
La escuela de la tierra Sebastiano D'Urso, Raoul Vecchio	841
Escuela de oficios de construcción con tierra para una comunidad resiliente: sistematización de experiencias Alberto González-Capitel, Sebastián Gutiérrez	850
La restauración de lo vernáculo: el rol de la co-creación, el seguimiento de la obra y la comunidad Fausto Cardoso, Catalina Rodas	859
Registro de técnicas de construcción con tierra y formación de la comunidad en la Patagonia austral de Chile Catalina De la Rosa, Karla Contreras, María José Sáez	868
Formación de futuros profesionales de la construcción con tierra en Arabia Saudí Nuria Sánchez Muñoz, Bakonirina Rakotomamonjy	876
Experimentación y técnicas tradicionales con tierra: sus^col Summer School en Vienna Aída Santana-Sosa, Julien Hosta, Stefanie Pammer	884

Disseminando as práticas com a terra: os projetos ‘rensas de terra’ e ‘vozes e vidas’ em Poços de Caldas, Minas Gerais 892
 Rosana S.B. Parisi, Daniel Pimenta, Wiliam Stanley Fiorin, Thaísa Silva Esperança, Mariana da Fonseca, Ana Carolina Andrade Crispim, Fernanda Bueno Pereira, Júlia Rezende Santos, Carolina dos Santos Maciel

Experimentação e aprimoramento do processo produtivo artesanal do bloco de terra-palha 900
 Iole Almança de Moraes; Renan Duarte Specian; Akemi Ino

Procesos participativos y diálogo de saberes em Ixiamas, Bolivia 907
 Pacha Yampara Blanco, Valentina Dávila Urrejola, Alejandro Ferreiro Castelli, Carlos Guillermo Rolón, Ana Carolina Robledo Salas, Isadora Hastings, Jesús Alvarez, Marcelo Murguía Fernandez

Rescate material e inmaterial de una memoria comunitaria: biblioteca redonda, Población la Victoria, Chile 916
 Jorge Broughton Wainer, Tamara Contreras Landeros

Sellos patrimoniales: muralismo con tierra y prácticas transdisciplinarias en Placilla, Colchagua, Chile 924
 Margarita Cáceres, Gisselle Gaete

Antigua hacienda Serrano Lofruscio: rescate y revalorización de la arquitectura vernácula de tierra 932
 Gabriela García Vélez, María Luisa Jara, Luis Guillermo Córdova

Cartografía de la tapia como manifestación cultural en la Parroquia de Pino, a Proba do Brollón 941
 Alba Losada García, Nuria Álvarez Coll, Patrícia Marchante, Alejandro Fernández Palicio, Xabier Bernárdez Fresco, Blanca Albán Gilino

Bioconstrucción y retroalimentación multiescalar: experiencia del modelo de incidencia vivienda ecotecnológica básica 950
 Belén Olaya-García

Experiencias del segundo seminario internacional de tecnologías apropiadas con tierra en Santa Fe, Bolivia 959
 Isabel Nuñez Zelada

MEMORIA DE DISEÑO Y OBRA 968

Cocina de humo. Centro cultural fábrica de San Pedro, Uruapan, Michoacán 969
 Francisco Hernández Spínola, María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes

Tapiales portal 62. Mérida, Yucatán, México 979
 Mauricio Rodríguez Mejía, José Irizzont, Elba Adriana Bravo Casillas

Casa entre Olivos Tocumbo. Michoacán, México 987
 Mauricio Rodríguez Mejía, Zarak Modad

Cabana do Lago, Santa Isabel do Rio Preto 994
 Fernando Cesar Negrini Minto, Rafael Rubinsztajn Fogel, Felipe Maia Gonçalves Lorga

Banheiro fluxos. Escultura funcional com Tadelakt 1004
 Fernanda Marques Lins, Micheal Douglas Canelutti

Capilla Ñamarin. Estabilización de acabados a base de tierra para conservación patrimonial en Ecuador	1011
Fabricio Lozano, Sisa Kushi Chalán Zhingre	
Chihu Wasi. Relectura contemporánea de la casa andina en el territorio Saraguro, Ecuador	1018
Fabricio Lozano, Carlos Guamán	
Casa Emma. Una casa de madera y tierra en las costas mochica del Perú	1025
German Luis Francisco Becerra Orihuela, David Martínez González	
Templo de Carabuco. Conservación y restauración	1035
Luis Hernán Arellano López	
Centro de interpretación la ferroviál. Revalorización de una estación ferroviaria en Tiahuanaco	1045
Noelia Karen Rivera Ferrufino, Cinthia Gimenez Arce	
Casa Ocre. Vivienda unifamiliar con crédito PRO.CRE.AR en Federación, Entre Ríos, Argentina	1055
Evangelina Pulidori	
Intervención en tímpanos de adobe. Antigua bodega de vinos Ignacio Gei, Mendoza, Argentina	1062
María Belén Simionato, Leandro Javier Moreno Pelayes	
Patios de la hospedaría del teatro. Valparaíso, Chile	1072
Andrés Garcés Alzamora, Rodrigo Daine Pacheco	
Torre ortogonal del Castillo de Cullera. Intervención de emergencia en el patrimonio defensivo, Valencia	1082
Fermín Font Mezquita	
Tierra versátil. La importancia del material	1092
Carlos Sedeño Vila	
De la tierra al anterior. La continuidad de un material	1102
Carlos Sedeño Vila	
Cassa Altu. Arquitectura de tierra Villamartín Altu, Asturias	1112
Mercedes Peña	
Rehabilitación Casa Vera. Recuperando memoria Marqués de Vadillo, Madrid	1122
Mercedes Peña	
Casa L. Vivienda fardos de paja autoconstruida Quintueles, Asturias	1132
Mercedes Peña	
Can Vilatorta Diálogo entre arquitectura vernácula y contemporaneidad	1142
David Tortajada Figueroa, Jesús Ramírez Pérez	
Els Cortilils. Reconstrucción masía, coherencia y proximidad	1151
Jesús Ramírez, Miquel Sitjà, Miquel Escobar Forcada, Josep Maria Terricabras, Marta Berga	
Casa A&M. La re-contemporización de las técnicas tradicionales	1060
Martí Ardanaz i Cabré, Jesús Ramírez, Albert Ventura	

Torre entre antiguos escombros. Torre 1 para el cernícalo primilla en el Alt Empordà	1169
Miquel Escobar Forcada, Oriol Balliu Castanyer	
Torre entre viñedos. Torre 2 para el cernícalo primilla en el Cap de Creus	1176
Miquel Escobar Forcada, Oriol Balliu Castanyer	
Torre entre campos de cereal. Torre 3 para el cernícalo primilla en La Vinyeta	1184
Miquel Escobar Forcada, Oriol Balliu Castanyer	
Muro de tapial en la bodega de Mas Martinet. Actuación de mejora energética en edificio existente	1192
Miquel Escobar Forcada, Mireia Torras Codinach, Pere Llimargas, Albert Puy Subirana, Carlos Sedeño Vila	
PÓSTERES	1199
Presentación	1200
Tema 1	1202
MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	
Entrepiso prefabricado de pajarilla. Construcción del sistema y comparativa con método tradicional	1203
Alan Sosa Contreras	
Estabilización de Feozem con residuos de paneles de yeso para edificación de tapias	1204
Alejandro Isidro Jiménez Sandoval, Juan Josué Rodríguez Bernal	
Diseño y elaboración de prototipos de bloques de tierra comprimida – BTC reforzados con fibras de cáñamo	1205
Patricia Luna Tamayo, Juan Manuel Lizarazo Marriaga, Oscar Manuel Suarez Camacho, Andrea Valentina Hernández Rodríguez , Miguel Ángel Fernández Sánchez	
Viabilidade do pó de sangue bovino como aditivo em adobe: resultados preliminares de resistência à compressão	1206
Andrieli de Lima Biasi, Gabriel Rodrigues da Cunha	
La plástica del tapial. Abstracciones del cubo fragmentado	1207
Rodrigo Daine Pacheco, Andrés Garcés Alzamora	
Primillares de nidificación para el cernícalo primilla	1208
Miquel Escobar Forcada, Guillem Mas Cornet, Oriol Balliu Castanyer	
Muros de tapial en la bodega Mas Martinet. Actuación de mejora energética en edificio existente	1209
Miquel Escobar Forcada, Mireia Torras Codinach, Pere Llimargas, Albert Puy Subirana	

Tema 2

**REGISTROS, ANÁLISIS E INTERPRETACIONES DE
EDIFICACIONES, SITIOS ARQUEOLÓGICOS, LUGARES Y
PAISAJES, HISTÓRICOS Y ACTUALES** **1210**

Registros gráficos de tradiciones constructivas en el Desierto de Sonora **1211**
Edgar Facundo Jaime Pimienta

**Construcción patrimonial con tierra en la unidad de gestión Centro América,
Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala** **1212**
Javier Quiñónez, Virgilio Ayala, Moisés Méndez, Diego Chonay, José Chiroy

Cabana do Lago, Santa Isabel do Rio Preto, Brasil **1213**
Fernando Cesar Negrini Minto, Rafael Rubinsztajn Fogel, Felipe Lorga

Construir para vivir en armonía. Comunidad Bella Altura, territorio Takana **1214**
Esdenka Araoz Acosta

**Tipología de vivienda Uru Chipaya: Putuku – Wayllichá análisis constructivo y
funcional** **1215**
Carola Gabriela Espinal Churata

**Bodega de vinificación Fundo Rössle. Cultura constructiva en tierra del Valle
del Itata** **1216**
Mario Neira Guzmán, Lya Rojas Briones, Romina Acevedo Oliva, Gonzalo Cerda Brintrup

**Puesto ganadero Las Flores: Referente de construcción en adobe en altas
latitudes, Torres del Paine, Chile** **1217**
Laura Alicia Villanueva Retamales, Macarena Fernández, Nicolás Recabarren

**Crónica de una muerte anunciada: historia y panorama en torno a la bóveda
extremeña** **1218**
Luis Miguel Carranza Peco, Manuel Fortea Luna

**Arqueología experimental: reproduciendo adobes del sitio arqueológico de
Malia, Grecia** **1219**
Irene Delaveris, Maia Pomadère, Marta Lorenzon, Eleftheria Tsakanika, Nikiforos Meimarolgou,
Apostolos Mousourakis

Tema 3

ARQUITECTURA, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN **1220**

**Micro-barrio en tierra: fases para re-imaginar la vivienda en el desierto
mexicano** **1221**
Diana Gabriela García Vázquez

Casa Pochote. Bahareque de alma vacía **1222**
Rebeca Chang Ugarte, Francisco Vásquez May

**Práctica de restauración en bahareque en Soatama: aprendizaje constructivo
desde la arquitectura en tierra** **1223**
Karen Juliana Hernández Beltrán

Biofábrica de La Lumbre: caso de remoción de carbono en la construcción y otras cadenas de suministro locales	1224
Daniel Velásquez Casanova, Isaac Ruiz	
O potencial transformador da ancestralidade e pluralidade na arquitetura em terra da diáspora africana	1225
Céline Felício Veríssimo, Andreia Moassab	
Tierra, comunidad y memoria: restauración participativa en Kasa Achuta, Tiwanaku, Bolivia	1226
Cinthia Giménez Arce, Noelia Karen Rivera Ferrufino, José Fernández Gallo	
Polo Tecnológico La Nube: edificio público de bloques de tierra comprimida BTC, Entre Ríos, Argentina	1227
Aldana Aylén Farabello	
Las derivas de un muro tapial curvo	1228
Rodrigo Daine Pacheco, Andrés Garcés Alzamora	
Las transgresiones formales del adobe para la construcción luminosa de muros	1229
Andrés Garcés Alzamora, Rodrigo Daine Pacheco	
Plan de conservación sostenible para la arquitectura vernácula en el Valle del Elqui, Chile: Caso Capilla Nuestra Señora de Lourdes	1230
Carolina Soledad Valdés Rojas	
Casona La Esmeralda: integración y restauración patrimonial	1231
Moisés Alarcón Pinares	
Tierra versátil	1232
Carlos Sedeño Vila	
De la tierra al interior	1233
Carlos Sedeño Vila	
Can Vilatorta: diálogo entre arquitectura vernácula y contemporaneidad	1234
David Tortajada Figueroa, Jesús Ramírez Pérez	
Els Cortils: reconstrucción masía, coherencia y proximidad	1235
Jesús Ramírez, Miquel Sitjà, Miquel Escobar Forcada	
Casa A&M: la re-contemporización de las técnicas tradicionales	1236
Martí Ardanaz i Cabré, Jesús Ramírez, Albert Ventura	
Tema 4	
FORMACIÓN, DIFUSIÓN, LEGISLACIÓN Y VINCULACIÓN TECNOLÓGICA	1237
Recuperación de los saberes tradicionales: construcción de baño seco compostero, Michoacán, México	1238
Martell Castañeda Constantino, Juan Carlos Lobato Valdespino	
Diplomado en procedimientos y sistemas constructivos tradicionales	1239
María de los Ángeles Vizcarra de los Reyes, Francisco Hernández Spínola	

Vivienda social regenerativa Rebeca Chang Ugarte, Francisco Vásquez May	1240
Tierra compartida: arte, arquitectura y memoria en diálogo Nicolás Cortés Casas, Juan Camilo Rubiano Sanabria	1241
Proyecto participativo Tinkuy Encuentro, Cecib Inti Raymi, Saraguro, Loja, Ecuador Flor Lozano, Pamela Cumbal, Luis Alarcón	1242
Adobes resilientes: revitalizando el patrimonio olvidado de Olmué y Limache a través del color local Nahikari Begoña Martín, Carla Sofía Valenzuela Jerez	1243
Práctica académica en la Escuela de Arquitectura de Talca María Jesús Santos Cáceres, Susana Constanza Sepúlveda General, Eduardo Aguirre León	1244
Cuidando el corazón de Cárcar, Navarra Maddi Berraondo Amezqueta, Ioar Cabodevilla Antoñana, Xabier Urroz Zabalza	1245
EXPOTERRA: exposición itinerante de arquitectura con tierra Miquel Escobar Forcada, Juan José García Pérez	1246
Casas del Rey en el Canal de Castilla, Paredes de Nava, España. Buenas prácticas en la restauración Pilar Díez Rodríguez, Eva García Baños	1247
Talleres Internacionales de construcción de bóvedas sin cimbra: diez años en España Ramon Aguirre Morales, Ângels Castellarnau Visús, Pilar Díez Rodríguez, Miguel Macho Villameriel	1248
VIDEOS	1249
Presentación	1250
Fogón ahorrador de leña. Tutorial de autoconstrucción Martina Josefa Vega Francino, Virginia Domingo Fernández, María Fernanda Prado Flores, Mariana Decorme Bouchez, Cecilia Paola Martínez Santiago	1251
Práctica de restauración en bahareque en Soatama. Aprendizaje constructivo desde la arquitectura en tierra Karen Juliana Hernández Beltrán	1253
Bioconstrução e extensão. A experiência da Casa de Farinha do Pai Pedro Marcos Aurelio dos Santos Botelho Junior, Tatiana Bittencourt Dumêt, Daniel Marostegan e Carneiro	1255
Centro de Interpretación Coroico Viejo Víctor Manuel Laura Condori, Luis Hernán Arellano López	1257
Adobes resilientes. Revitalizando el patrimonio olvidado de Olmué y Limache a través del color local Carla Sofía Valenzuela Jerez, Nahikari Begoña Martín, Tomás Armijo Faundes	1259

DINÁMICAS DE INTERVENCIÓN EN ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA DE TIERRA ESPAÑOLA: UNA LECTURA CUALITATIVA

Camilla Mileto¹, Fernando Vegas², Sergio Manzano-Fernández³, Alicia Hueto-Escobar⁴

¹Centro de investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible (PEGASO), Universitat Politècnica de València, España, ¹camil2@cpa.upv.es, ²fvegas@cpa.upv.es, ³sermanfe@upv.es, ⁴alhuees@upv.es

Palabras clave: rehabilitación, patrimonio vernáculo, compatibilidad, análisis, técnicas constructivas

Resumen

En las décadas recientes, se ha experimentado una intensificación de las intervenciones sobre edificaciones de tierra en el contexto español, con resultados diversos en cuanto a técnicas y criterios empleados. El creciente interés por parte de instituciones, técnicos y comunidades en el papel sostenible de este tipo de arquitectura para diseñar las soluciones del futuro suscita la necesidad de observación de las dinámicas contemporáneas de intervención en distintos elementos para su análisis. El objetivo de la presente comunicación es identificar y categorizar los tipos de intervención aplicados en edificios de tierra, analizando cómo se abordan sus distintas secciones constructivas de la envolvente (cubiertas, muros, revestimientos y huecos). Se pretende así comprender las lógicas de intervención predominantes en el contexto español de los últimos diez años, abordando su grado de compatibilidad material y técnica para generar una base de datos sólida de apoyo para futuros estudios. Para ello, se ha realizado la revisión de 77 casos de estudio correspondientes a edificios tradicionales contruidos con técnicas de tierra que hayan sido objeto de intervención en las últimas décadas, emplazados en el contexto territorial español. La recogida sistematizada de información ha clasificado y categorizado el tipo de elemento constructivo afectado, según el material y la técnica empleada. A continuación, se identifican patrones recurrentes en las estrategias aplicadas, discretizando en términos de compatibilidad, transformación o un estado híbrido intermedio. Los resultados revelan una amplia variedad de actuaciones, con matices y variables para cada categoría, desde restauraciones tradicionales hasta sustituciones industriales. En muros, predomina la adición de elementos impropios y el relleno cementoso de oquedades; en cubiertas, la sustitución de técnicas por sistemas industriales, incluyendo sus evacuaciones de agua; en vanos, la sustitución de carpinterías por PVC; y en revestimientos, el empleo de enfoscados de cemento y cal.

1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la pérdida de reconocimiento social, oficios y profesionales asociados a las técnicas constructivas de tierra, ha supuesto bien una disminución significativa del parque edificado con las mismas en el territorio español, o la transformación incompatible de la misma, incrementando las degradaciones físicas de las estructuras preexistentes, así como la huella de carbono derivada de las estrategias y soluciones modernas.

Sin embargo, este carácter sostenible ha suscitado un renovado interés en la construcción tradicional de tierra (Rotondaro, 2007), con objeto de extraer algunas de sus lecciones para definir la arquitectura del futuro en el marco de la sostenibilidad y la neutralidad climática definida como prioridad estratégica por la Unión Europea (Von der Leyen, 2019) en el ámbito de la construcción, incluida en objetivos de la Agenda 2030 (ONU, 2020; UNEP, 2023).

Esta aproximación se realiza mayoritariamente desde ciertos sectores profesionales y la academia, hallándose todavía la tendencia actual dominada por la estandarización de estrategias y soluciones modernas que ya se advertían a principios de siglo, las cuales reciben el apoyo de la industria y los prejuicios de pobreza o insuficiencia funcional todavía patentes en las diferentes comunidades.

Con todo, son diferentes las investigaciones que analizan este impacto en el marco de la materialidad (Rodrigues et al., 2018) y la arquitectura preindustrial como modelo de intervención (Arrigoni et al., 2017; Mileto et al., 2021), evidenciando incluso la prefabricación un mejor comportamiento que el hormigón, el cemento y el ladrillo cerámico convencional (Zhou et al., 2023). Estos avances se enmarcan en un contexto general marcado por la todavía insuficiente promoción y respaldo de la restauración, a pesar de las sucesivas constataciones sobre la generación de problemáticas derivadas de intervenciones incompatibles (Guerrero Baca, 2019; Mileto y Vegas, 2017).

En el ámbito español, estas intervenciones han sido advertidas de forma generalizada, con una concentración significativa en territorios donde la arquitectura vernácula de tierra posee una mayor presencia documentada, como Aragón (Villacampa et al., 2017), Castilla y León (Caruso et al., 2024; Jové Sandoval, 2010), Andalucía o la Comunidad Valenciana, con resultados de diverso alcance y magnitud. La ausencia de protocolos y formación profesional ha puesto de manifiesto la todavía vigente necesidad de promoción a través de estudios que orienten futuras estrategias con encaje social y coherencia con los principios de sostenibilidad y conservación.

En este contexto, el proyecto *Earth 4 Future: Sustainable reuse of earthen architecture and its lessons for contemporary architecture* (PID2022-139154OB-I00) pretende definir directrices sostenibles para la intervención en arquitectura de tierra, tanto en rehabilitación como obra nueva, que fomente su uso y encaje válido en la sociedad contemporánea. En fases previas al análisis de ciclos de vida y monitorización de parámetros de calidad del aire interior, entre otros registros, se requiere la elaboración de una base sólida que caracterice las dinámicas habituales.

El objetivo del presente estudio es ofrecer una revisión del panorama de intervención durante la última década en arquitecturas existentes de tierra del territorio español, atendiendo a todas las regiones del lugar, así como las modalidades de transformación, materiales y soluciones empleadas en el proceso, para identificar tendencias y las concurrencias más frecuentes.

2 METODOLOGÍA

La identificación de dinámicas actuales requiere una búsqueda de casos de estudio basada en la revisión bibliográfica, la documentación técnica existente y la accesibilidad a la misma, al tratarse gran parte de los inmuebles de titularidad privada, así como la toma de datos in situ, siempre y cuando esta sea posible. En términos generales, la metodología queda dividida en la propia selección y revisión sistematizada de inmuebles con arquitectura de tierra, y el posterior tratamiento de la información relativa a las dinámicas de intervención.

2.1 Casos de estudio

La revisión de características de intervención en edificaciones de tierra del contexto español se realiza a través de la selección de casos de estudio con características determinadas. Así, se identifican y registran 77 edificios tradicionales contruidos con técnicas de tierra que hayan sido objeto de intervención en las últimas décadas. Si bien el proyecto *Earth 4 Future* incluye en esta base inmuebles de entramado, adobe, tapia y obra nueva, esta última queda orientada a futuros estudios específicos de implantación, relación con la tradición, industrialización y coherencia constructiva (figura 1).

En este proceso, se busca la representación de todas las tipologías y provincias del ámbito de estudio, con objeto de maximizar el alcance de los resultados. Asimismo, esta discriminación de casos considera factores externos al presente análisis, relacionados con la climatología, la geografía o la huella de carbono en distintas fases de vida de la edificación, adecuándose, por ello, a la capacidad de obtención de la documentación relativa a estos ámbitos y su interés.

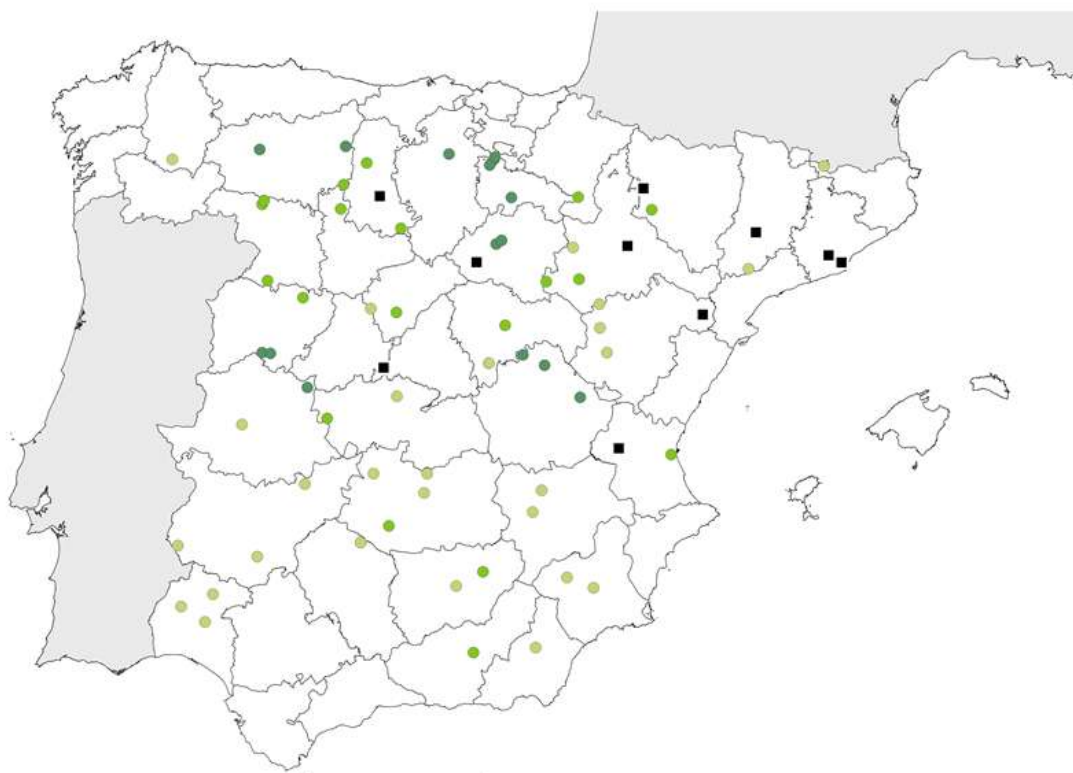


Figura 1. Casos de estudio seleccionados y técnica constructiva en el territorio objeto de estudio

Para cada caso seleccionado, se elabora una ficha técnica individualizada, en la que se sistematiza información relativa a las características arquitectónicas y constructivas previas a la intervención, el contexto geográfico y climático, los sistemas constructivos tradicionales y actuales empleados, los materiales utilizados o la compatibilidad de las soluciones adoptadas con los sistemas originales, entre otros. Con estos datos se establece una matriz de análisis, diseñada para facilitar la comparación entre casos y para permitir la identificación de patrones, tipologías de intervención, y relaciones entre factores técnicos y culturales.

2.2 Determinación de intervenciones

La recogida de información sistematizada se estructura a través de diferentes familias de interés, que permitan la posterior discriminación individualizada para identificar concurrencias específicas. Este proceso reveló en análisis preliminares de intervención el grado de compatibilidad y adecuación a las dinámicas sostenibles de forma genérica, evidenciando para cada tipo de elemento arquitectónico (muros, forjados, cubiertas, pavimentos, revestimientos, tabiques, vanos y zócalos) la técnica empleada, el criterio seguido para la intervención, el objetivo de la misma, su grado de planificación y la compatibilidad técnica y material (Mileto et al., 2025).

A partir de esta base, se procede a la identificación de particularidades de intervención que concreten los sistemas, materiales y técnicas en cada una de las casuísticas. La clasificación de soluciones se materializa bajo el paraguas de conceptos como ampliación, reconstrucción, sustitución integral y parcial o refuerzo. La ampliación hace referencia al aumento volumétrico del edificio en altura o anchura, por ejecución de piezas anexas. La reconstrucción responde a la recuperación de uno o varios elementos anteriormente existentes, mientras que la sustitución implica el reemplazo deliberado de los mismos, por fallo funcional de diverso grado o voluntad estética. El carácter integral comprende actuaciones de mayor envergadura, afectando a gran parte o la totalidad del edificio; mientras que el parcial ejecuta intervenciones con objeto de devolver la integridad a una

zona del inmueble. En última instancia, la reparación incluye el conjunto de trabajos dedicados a eliminar los efectos de lesiones y detener su avance en origen; mientras que los refuerzos y mejoras conforman una optimización del comportamiento estructural o de las características constructivas, funcionales o higrotérmicas previas.

3 RESULTADOS

La agrupación sistematizada de los patrones de actuación tras la revisión de los casos de estudio ofrece una serie de subcategorías de intervención que, a través de la concreción de estrategias, arroja una visión más clara de las lógicas y dinámicas de actuación presentes en la actualidad para el contexto español. Su revisión pormenorizada se ha organizado según los principales elementos de la envolvente, como son los muros, los vanos de fachada, la cubierta y el revestimiento.

3.1 Ampliaciones y adiciones

La adición de elementos novedosos durante el proceso de rehabilitación o reforma de los casos de estudio resulta habitual. En este sentido, son diversas las prácticas que se pueden aislar atendiendo a su materialidad. Para cerramientos verticales, se advierten ampliaciones significativas en altura, mediante el uso de ladrillo cerámico industrial, extendiéndose residualmente al incremento del volumen general de la edificación. La implementación de elementos impropios se consolida como una de las más observadas (con un 28,3% del total de intervenciones), triplicando las anteriores. Consecuentemente, la ampliación de vanos con modificaciones de estructura resulta usual, en aras de buscar una adecuación a las necesidades contemporáneas frente a los sistemas constructivos tradicionales.

En tanto a los revestimientos, el uso de nuevos acabados mediante mortero de cemento se identifica como la opción mayoritaria (27,7%), seguida por las finalizaciones mediante lajas de piedra o piezas cerámicas, en menor proporción. En esta familia constructiva, la presencia de elementos impropios resulta igualmente notoria, aunque en menor proporción.

Se trata, por tanto, de una práctica cuyo impacto en la preexistencia es altamente variable, pudiendo no interferir de forma agresiva con la misma a excepción de las modificaciones de vanos, pero que tiende a introducir los nuevos materiales y los elementos impropios compitiendo a nivel arquitectónico y comprometiendo el funcionamiento solidario y compatible entre los diferentes recintos.

3.2 Sustituciones y reconstrucciones

Otras soluciones con grado de intrusión relevante se relacionan con la sustitución parcial o completa de elementos, por la implicación de los materiales contemporáneos en detrimento de los tradicionales y su degradación. De este modo, el espectro de intervenciones resulta sustancialmente más amplio, tanto en lo respectivo a la materialidad como al número de elementos afectados.

Así, el ladrillo cerámico industrial se consolida nuevamente como protagonista de actuación en muros, mayoritariamente como sustitución estructural (9,4%) y de relleno de lagunas derivadas de pérdidas volumétricas con diferente grado de alcance. Asimismo, se han documentado algunos casos residuales modernos, como sustituciones estructurales con bloques de hormigón o de amarzones con materiales metálicos. En contraposición, algunas casuísticas mostraron el uso de materiales tradicionales como el adobe o la madera para sustitución estructural de zonas afectadas por los agentes de degradación. En contextos de colapso parcial, se han observado igualmente reconstrucciones con técnicas similares.



Figura 2. Casos de estudio con reconstrucciones de ladrillo y morteros de cemento en el municipio de Grajal de Campos (León, España)

Los vanos incluidos en la envolvente, por su parte, sufren un reemplazo de carpinterías de madera por aquellas de carácter industrial (29,1%), incluyendo ocasionalmente la instalación de un nuevo dintel, o el cegado de huecos, cuestión estrechamente asociada a la modificación dimensional de las aperturas y su ritmo. Aquellos casos de carpinterías completamente perdidas han implicado una reconstrucción del elemento, habitualmente mediante soluciones modernas.

En lo respectivo a las cubiertas, es posible simplificar el amplio espectro de subvariantes en cuatro sistemas mayoritarios: la completa mediante técnicas industriales, hormigón y teja industrial; el reemplazo por estructuras metálicas y chapa de remate; o, en mayor medida, la cubierta industrial de teja árabe y mortero de cemento (19,7%). En ocasiones, esta última se aplica únicamente con un alcance parcial, con objeto de solventar daños locales de alcance limitado, si bien los detonantes integrales incluyen intervenciones de incremento de altura. Elementos como los aleros, concretamente aquellos de ladrillo cerámico, han experimentado reconstrucciones parciales empleando en su proceso morteros tanto de cal como de cemento junto con ladrillo de tejar o hueco.

Por otra parte, se observa también el empleo de técnicas similares a la tradición, como estructuras de madera y teja tradicional, a pesar de los morteros de agarre de cemento; cubiertas de madera, cañizo, borro y yeso con morteros de cal, o aleros de madera y cañizo. En determinadas ocasiones no ha sido posible verificar la conservación o el reemplazo de la estructura original por dificultades en el acceso a la interior o a los proyectos de intervención, al tratarse de una casuística mayoritariamente de promoción y titularidad privada.

En última instancia, se documenta sustitución de revestimientos, caracterizados por el empleo de morteros de cemento, tanto con alcances integrales como parciales, para cubrir lagunas, plantas o alzados completos. En este marco, la afección es capaz de alcanzar fachadas principales y secundarias, y presentarse como cemento coloreado (amarillo, blanco, gris o rojo) con el objetivo de imitar los diferentes ambientes tradicionales. Asimismo, el alcance varía desde cuarteles y lagunas, hasta parte inferior o superior de fachada, incluyendo gunitado entre la casuística.

Los zócalos se configuran como uno de los elementos más intervenidos en términos de finalización con cemento, al ser uno de los más afectados por la humedad capilar, complementándose con piezas cerámicas o lajas de piedra, ocasionalmente. La decoración se halla igualmente presente, mediante fingido de despieces, como pueden ser sillares, en el proceso de ejecución de los revestimientos.

Estos acabados, sin embargo, no siempre se manifiestan atendiendo a materiales modernos. Se documenta, aunque más residual, las reconstrucciones de morteros de cal en fachada en sustitución de morteros de cemento existentes, así como para proteger entramados de madera o capas externas de las tapias. Estos morteros de cal se presentan ocasionalmente pintados, en tonos como el blanco o granate.

3.3 Reparaciones, refuerzos y mejoras

Entre las intervenciones advertidas, cabe destacar aquellas orientadas a solventar daños u optimizar la construcción. Es habitual en este contexto la colmatación de lagunas u oquedades en muros, observándose nuevamente una predominancia del mortero de cemento (Figura 3) para ello (22,0%) frente al mortero de cal o los ladrillos cerámicos. Tanto es así en el caso de grietas y fisuras, con inyecciones de cemento y de cal, en aquellos casos de mayor compatibilidad. Esta proporción se invierte significativamente para rejuntados, donde la cal se muestra como protagonista, además de aparecer puntualmente intervenciones realizadas con morteros de tierra.



Figura 3. Morteros de cemento en los trabajos de reparación de tapias en el municipio de Alájar (Huelva, España)

En tanto a los refuerzos estructurales, se ha advertido el empleo de tirantes para frenar desplomes y garantizar los arriostramientos, así como trasdosados mediante bloques de hormigón y doblados de hojas. Asimismo, estos últimos contribuyen indirectamente y por incremento de espesores a la reducción de transmisiones de energía entre el exterior e interior. En vanos de muro, la operación más observada es la reintegración volumétrica de jambas (20,8%), afectadas por reducciones de sección.

Las cubiertas, por su parte, son mayoritariamente reparadas mediante retejado, siendo el empleo de chapa metálica para la reintegración y los refuerzos estructurales de madera más residuales. Las labores de desmontaje de cubierta implican numerosas veces la inclusión de nuevos materiales aislantes e impermeabilizantes, así como la adición de canalones renovados para la evacuación de aguas, con y sin recogida de pluviales por fachada. El uso de materiales sostenibles como el corcho para alcanzar dichos resultados resulta minoritario.

El empleo de morteros de cemento conforma el total de reparaciones de revestimiento localizados, desde parcheados hasta roturas en superficie exterior de tapias.

4 CONCLUSIONES

De la casuística observada correspondiente con los últimos años, es posible extraer algunas reflexiones relacionadas con la dinámica de intervención. En términos generales, se advierte que la tendencia de empleo de materiales modernos para las labores de actuación en arquitecturas de tierra sigue notablemente vigente frente a materialidades y técnicas compatibles de carácter tradicional. En este sentido, el uso del ladrillo cerámico y el mortero de cemento en la mayoría de intervenciones, especialmente dominantes en ampliaciones y sustituciones, refuerza la adopción de sistemas industrializados rápidos y disponibles, pero con potenciales incompatibilidades de funcionamiento con la arquitectura de tierra (Guerrero Baca, 2019; Mileto y Vegas, 2017).

Por otra parte, la alteración de morfologías originales resulta frecuente en este proceso, con numerosas ampliaciones en altura, incrementos volumétricos o modificaciones de vanos en fachada. Estas actuaciones responden a la adaptación funcional de los inmuebles, pero implican transformaciones significativas respecto a la tradición constructiva en general y el equilibrio compositivo de la arquitectura de tierra en particular.

La sustitución generalizada de carpinterías y cubiertas tradicionales, habitualmente desde materiales como la madera hacia los industriales, acelerando la pérdida de oficios y técnicas tradicionales, e incrementando asimismo la huella de carbono en su ciclo de vida. Cuestión similar ocurre con las reparaciones, dominadas por el mortero de cemento, incluso en labores de menor entidad frente a la cal. Con todo, y a pesar de la presencia residual de las técnicas tradicionales, se evidencia una determinada sensibilidad en la recuperación de soluciones compatibles para reconstrucciones.

En la actualidad, la naturaleza de intervención prioritaria para adecuaciones funcionales y de confort frente al valor patrimonial de la arquitectura de tierra se halla consolidada en el área de estudio. Este enfoque implica el mantenimiento de la pérdida de autenticidad gradual que el territorio lleva experimentando en la última década, especialmente en elementos de la envolvente, y manifiesta la inexistencia de protocolos que garanticen la compatibilidad arquitectónica de las intervenciones. Atender a aquellos casos que introducen este prisma de conservación con resultados satisfactorios resulta esencial para promover dinámicas coherentes a la par que efectivas previa destrucción del parque tradicional conservado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrigoni, A., Beckett, C., Ciancio, D., y Dotelli, G. (2017). Life cycle analysis of environmental impact vs. durability of stabilised rammed earth. *Construction and Building Materials*, 142, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.066>
- Caruso, M., Vegas López-Manzanares, F., y Mileto, C. (2024). Arquitectura de tierra en Castilla y León: análisis de estrategias de gestión y puesta en valor. En A. Ferreiro, Z. Salcedo Gutiérrez, y C. Neves (Eds.), *Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra*, 21. *Memorias* (pp. 347-358). PROTERRA / Universidad Nacional de Colombia / Escuela Taller de Boyacá.
- Guerrero Baca, L. F. (2019). Comportamiento sísmico de viviendas tradicionales de adobe, situadas en las faldas del volcán Popocatepetl, México. *Gremium*, 6(11), 105-118.
- Jové Sandoval, F. (2010). Arquitectura construida en tierra. En J. L. Sainz Guerra y F. Jové Sandoval (Eds.), *Arquitectura construida en tierra: tradición e Innovación. Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos 2004/2009* (pp. 11-18). Universidad de Valladolid, Cátedra Juan de Villanueva.
- Mileto, C., y Vegas, F. (2017). Proyecto COREMANS. Criterios de intervención en la arquitectura de tierra. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Mileto, C., Vegas, F., Hueto-Escobar, A., García-Soriano, L., y Manzano-Fernández, S. (2025).

Compatibility between sustainability and conservation in earthen architecture: initial analysis of restoration interventions and contemporary applications in Spain. p. 665-672. <https://doi.org/10.4995/heritage2025.2025.19396>

Mileto, C., Vegas, F., Llatas, C., y Soust-Verdaguer, B. (2021). A sustainable approach for the refurbishment process of vernacular heritage: the Sesga House case study (Valencia, Spain). *Sustainability*, 13(17), 9800. <https://doi.org/10.3390/su13179800>

Rodrigues, V., Martins, A. A., Nunes, M. I., Quintas, A., Mata, T. M., y Caetano, N. S. (2018). LCA of constructing an industrial building: focus on embodied carbon and energy. *Energy Procedia*, 153, 420-425. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.10.018>

Rotondaro, R. (2007). Arquitectura de tierra contemporánea: tendencias y desafíos. *Revista Apuntes*, 20(2), 342-353.

Unidas, O. de N. (2020). Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible.

United Nations Environment Programme. (2023). Building materials and the climate: constructing a new future.

Villacampa, L., Mileto, C., Vegas, F., y García, L. (2017). La arquitectura tradicional de tierra en las comarcas de comunidad de Teruel, sierra de Albarracín y cuencas mineras de Teruel (Aragón, España). En F. Jové Sandoval y J. L. Sáinz Guerra (Eds.), *XI CIATTI 2016. Congreso Internacional de Arquitectura de Tierra Cuenca de Campos* (pp. 151-160). Universidad de Valladolid, Cátedra Juan de Villanueva.

Von der Leyen, U. (2019). A Union that strives formore: My agenda for Europe. Political guidelines for the next European Commission 2019-2024. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024_es#documents

Zhou, F., Ning, Y., Guo, X., y Guo, S. (2023). Analyze differences in carbon emissions from traditional and prefabricated buildings combining the life cycle. *buildings*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/buildings13040874>

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto “Earth4Future: Reutilización sostenible de la arquitectura de tierra y sus enseñanzas para la arquitectura contemporánea” (PID2022-139154OB-I00; investigadores principales: C. Mileto y F. Vegas López-Manzanares), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España.

AUTORES

Camilla Mileto, doctora en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico, catedrática de Composición Arquitectónica; directora del Departamento Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); investigadora en Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible; directora de la revista LOGGIA - Arquitectura y Restauración.

Fernando Vegas López-Manzanares, doctor en arquitectura, catedrático de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); investigador en Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible; director de la revista LOGGIA - Arquitectura y Restauración.

Sergio Manzano Fernández, doctor en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico; profesor sustituto en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); personal investigador del Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible.

Alicia Hueto Escobar, doctora en arquitectura y máster en conservación del patrimonio arquitectónico; profesora sustituta en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universitat Politècnica de València (UPV); personal investigador del Centro de Investigación en Arquitectura, Patrimonio y Gestión para el Desarrollo Sostenible.