POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

EVER EARTH: UNA ESTRATEGIA INTEGRADA PARA LA CONSERVACIÓN Y LA PUESTA EN VALOR DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN TIERRA

Original
EVER EARTH: UNA ESTRATEGIA INTEGRADA PARA LA CONSERVACIÓN Y LA PUESTA EN VALOR DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA EN TIERRA / Mattone, M., Dipasquale, L., Scudellaro, C., Mannucci, L., Misseri, G., Rovero, L.. - ELETTRONICO. - (2026), pp. 495-502. (23º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra Huesca-Palencia (ESP) 5-8 maggio 2026).

Availability:
This version is available at: 11583/3012824 since: 2026-07-08T10:10:41Z

Publisher:
Proterra

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

19 November 2026

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 Ángels Castellarnau, editada por Célia Neves, 2026)

Dibujo de las guías: fotografías editadas por Obede B. Faria, 2026 (Rede TerraBrasil); guias 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 Consultivo: (2022 – 2026)
Inga. Rosa Delmy Núñez (Tierra – El Salvador)
Dr. Arq. Luis Fernando G. Baca (UAM – México)
Dra. Arqa. Graciela María Viñuales (Centro Barro/CEDODAL – Argentina)
Dr. Arq. Guillermo Rolón (UNT – Argentina)
MSc. Arqa. Jenny Vargas (UNAL – Colombia)

Consejo Científico: (2022 – 2026)
Arqa. Bakonirina Rakotomamonjy, (CRAterre – Francia)
Dra. Arqueol. Annick Daneels (UNAM – México)
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 suporte 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 07/05/2026Frechilla, Palencia, España (foto de Pilar Diéz, 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

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

Comisión Organizadora Local

Dra. Arqa.Pilar Diez Rodríguez	Made in tierra Spain
Dra. Arqa. Àngels Castellarnau Visús	

Coordinación de Talleres

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

Dr. Arq. Thiago Lopes	UFMG – Brasil
Arq. Alvaro Riquelme	Xiloscopio – Chile
MSc. Arqa. Claudia Varin	UDELAR – Uruguay

Equipo local organizadora de los talleres

Equipo de voluntarios
Colaboración del personal del Ayuntamiento de Ayerbe

Difusión

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

Equipo de apoyo local a la Exposición PROTERRA

Arqa. 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)

MSc. Arqa. Zazanda Salcedo Gutierrez	Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia (**coordinadora**)
MSc. Arqa. Adriana Marcela Durán Gamba	Universidad Mayor de San Andrés – Colombia/Francia
Arqa. Alicia Ramírez	Universidad Nacional de Asunción – Paraguay
MSc. Arqa. Elena Carrillo Palacios	CRAterre / Red MesoAmeri-Kaab – Francia
Arq. Enrique Sevillano Gutiérrez	CRAterre – España
MSc. Arqa. Eva María García Baños	Universidad de Valladolid – España
Dr. Arq. Francisco Javier Castilla Pascual	Universidad de Castilla-La Mancha – España
Arqa. María Bernadette Esquivel	ICOMOS ISCEAH – Costa Rica
Dr. Arq. Rubén S. Roux Gutiérrez	IEST Anáhuac – México
MSc. Arqa. Sandra Selma Saraiva	Universidade Federal do Piauí –Brasil
MSc. Arq. Tulio José Mateo	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 Rios	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 –B rasil
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.madeintierraspain.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 Arquitectrua Km0
https://arquitectura.edraculturaynatura.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.cscae.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

EcoHabitar
https://ecohabitar.org

Contenido

Presentación 26
Magda Castellanos

Palabras de la organización 27
Pilar Diez, 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 Silvoso

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 Silvoso

Comportamiento térmico del aula de natura de Les Franqueses del Vallès. Muros de inercia de tapia **148**
Àngels Castellarnau Visùs, Josep Bunyesc Palacín

Impacto ambiental de vivienda pública en Mallorca construida con tierra local y madera **157**
Àngels Castellarnau Visùs, 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 Diez Rodriguez, 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 em 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 Silvoso

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**
Lucia Otero Giménez, Francisca Sepúlveda Calderón

Las casas montesas entre la edad media y el renacimiento en Cerdeña, Italia **329**
Antonio Forma

Estancias pastoriles de altura: análisis crítico de arquitectura de tierra y piedra en la Puna de Atacama **337**
Sergio Alfaro, Beatriz Yuste, Carla Cáceres

Lectura de la vivienda altoandina como organismo vivo: estudio de la vivienda rural en las comunicades de Langui, Perú **345**
Silvia Onnis

La casa henchida: un análisis de la vivienda rural en la comunidad El Algodal, Condega, Nicaragua **353**
Fátima Sánchez Medina, Claudia Ochoa Altamirano

Caracterización del bahareque con brancas de piedra em Soatama, Colombia **361**
Jorge Luis Alarcón

Mapeo y sistematización del patrimonio con tierra con protección nacional desde la Red Protierra Argentina **369**
Carola I. Herr, Valentina Millón, Florencia Poggi

Catalogación de edificios de tierra en entornos históricos. El caso del noroeste de Murcia, España **377**
Francisco Sandoval Gómez, Camilla Mileto, Fernando Vegas López-Manzanares, Vincenzina La Spina

Espacialidades en la dinámica productiva de arquitectura con materiales naturales en la Comarca Andina **384**
Ana Carolina Robledo Salas, Guillermo Rolón

Análisis 3D digital: método para el estudio de edificaciones de tierra en Santo Domindo y Catargo, Costa Rica **393**
Fiorella Chacón Zelaya, Kishsia Chavarría Villagra, Ileana Hernández Salazar

Análisis tipológico de la arquitectura vernácula con adobe en Chimborazo, Ecuador **402**
Nathalie Santamaría Herrera, Verónica Alulema Garcés

El uso de la tierra en construcción de edificios religiosos de la ciudad de Valladolid **411**
María Soledad Camino Olea

Análisis de un edificio singular. El Convento de San Bernadino en Cuenca de Campos, Valladolid **419**
Juan Jerónimo Olcese Ortega, Rosa Bellido Pla, Alicia Sainz Esteban

La huella de las murallas medievales en el Convento de San Bernardino, Cuenca de Campos, Valladolid **427**
José Luis Sainz Guerra, José María Sastre Martín, Julio Garcés Rallo

Construcción patrimonial con tierra en la unidad Centro América del centro histórico de la ciudad de Guatemala **435**
Francisco Javier Quiñonez, Edgar Virgilio Ayala, Saulo Moisés Méndez

Arquitectura de tierra y minería: caracterización de los sistemas constructivos de Puquios, Atacama, Chile **444**
David Cortez Godoy, Natalia Jorquera Silva, Valentina Olivares García

Componentes constructivos de tierra en Valparaíso. Evolución del adobe, quincha 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 quincha **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 Guanajauto, 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**
Mª 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 Diez 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 Rodriguês

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 Vildozo

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

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 aborigen 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 768
Letizia Dipasquale, Marta Pandolfo, Rosa Caponetto

Tierra infinita: pedagogía de la arquitectura impresa sostenible 776
Elisabetta Carnevale, Secil Afsar, Amanda Rivera Vidal, Alexandre Dubor, Edouard Cabay

Terrachidia: 12 años de restauración y documentación del patrimonio cultural en Marruecos 784
Raquel Peña López, Carmen Moreno Adán, Francisco Javier Castilla Pascual, Antonio Baño Nieva

La quincha del futuro: ejercicios académicos 792
Pilar Silva

Arquitectura de tierra y planeamientos urbanísticos: análisis de casos de estudio en 13 provincias españolas 800
Matilde Caruso

Construcción con tierra: resistencia popular y saberes feministas desde las mujeres constructoras 808
Fátima Sánchez Medina, Amanda Centeno, Helen Shears

Modelo de producción participativa de BTC estabilizados para vivienda rural 816
Angie Villota, Jerson Martinez, Sandra Cano

Parque Las Talas, la Rioja, una experiencia de transferencia tecnológica de construcción con BTC 823
Eduardo Enrique Brizuela, Laura Gabriela Sánchez Diaz, María Emilia Mamaní

INFORMES TÉCNICOS

Diplomado de construcción con tierra UMA-CEDES-CRAterre 832
Jon de la Rica Extremiana, Andreea Dani, Sandy Minier

La escuela de la tierra 841
Sebastiano D'Urso, Raoul Vecchio

Escuela de oficios de construcción con tierra para una comunidad resiliente: sistematización de experiencias 850
Alberto González-Capitel, Sebastián Gutiérrez

La restauración de lo vernáculo: el rol de la co-creación, el seguimiento de la obra y la comunidad 859
Fausto Cardoso, Catalina Rodas

Registro de técnicas de construcción con tierra y formación de la comunidad en la Patagonia austraul de Chile 868
Catalina De la Rosa, Karla Contreras, María José Sáez

Formación de futuros profesionales de la construcción con tierra en Arabia Saudí 876
Nuria Sánchez Muñoz, Bakonirina Rakotomamonjy

Experimentación y técnicas tradicionales con tierra: sus^col Summer School en Vienna 884
Aída Santana-Sosa, Julien Hosta, Stefanie Pammer

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 Morais; 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 ferrovíal. 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-contemporanización de las técnicas tradicionales **1060**
Martí Ardanaz i Cabré, Jesús Ramírez, Albert Ventura

Torre entre antiguos escombross. 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 pajarcilla. 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 Rodrígue , 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
Miguel 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 – Wayllicha 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 1240
Rebeca Chang Ugarte, Francisco Vásquez May

Tierra compartida: arte, arquitectura y memoria en diálogo 1241
Nicolás Cortés Casas, Juan Camilo Rubiano Sanabria

Proyecto participativo Tinkuy Encuentro, Cecib Inti Raymi, Saraguro, Loja, Ecuador 1242
Flor Lozano, Pamela Cumbal, Luis Alarcón

Adobes resilientes: revitalizando el patrimonio olvidado de Olmué y Limache a través del color local 1243
Nahikari Begoña Martín, Carla Sofía Valenzuela Jerez

Práctica académica en la Escuela de Arquitectura de Talca 1244
María Jesús Santos Cáceres, Susana Constanza Sepúlveda General, Eduardo Aguirre León

Cuidando el corazón de Cárcar, Navarra 1245
Maddi Berraondo Amezqueta, Ioar Cabodevilla Antoñana, Xabier Urroz Zabalza

EXPOTERRA: exposición itinerante de arquitectura con tierra 1246
Miquel Escobar Forcada, Juan José García Pérez

Casas del Rey en el Canal de Castilla, Paredes de Nava, España. Buenas prácticas en la restauración 1247
Pilar Díez Rodríguez, Eva García Baños

Talleres Internacionales de construcción de bóvedas sin cimbra: diez años en España 1248
Ramon Aguirre Morales, Ângels Castellarnau Visús, Pilar Diez Rodríguez, Miguel Macho Villameriel

VIDEOS 1249

Presentación 1250

Fogón ahorrador de leña. Tutorial de autoconstrucción 1251
Martina Josefa Vega Francino, Virginia Domingo Fernández, María Fernanda Prado Flores, Mariana Decorme Bouchez, Cecilia Paola Martínez Santiago

Práctica de restauración en bahareque en Soatama. Aprendizaje constructivo desde la arquitectura en tierra 1253
Karen Juliana Hernández Beltrán

Bioconstrução e extensão. A experiência da Casa de Farinha do Pai Pedro 1255
Marcos Aurelio dos Santos Botelho Junior, Tatiana Bittencourt Dumêt, Daniel Marostegan e Carneiro

Centro de Interpretación Coroico Viejo 1257
Víctor Manuel Laura Condori, Luis Hernán Arellano López

Adobes resilientes. Revitalizando el patrimonio olvidado de Olmué y Limache a través del color local 1259
Carla Sofia Valenzuela Jerez, Nahikari Begoña Martín, Tomás Armijo Faundes

Casa Mandala. Una biomimesis de madera y tierra **1261**
Andres Flores, David Martínez González, German Luis Francisco Becerra Orihuela

Una Casa Hobbit, un hogar realizable. La crisis de vivienda es irreal **1263**
David Val Pena

ANEXO

Visitas técnicas **1266**
Comisión Organizadora

Talleres – Afiches **1270**
Coordinación de Talleres

Histórico SIACOT **1294**
Editores



Calle Santa María en Paredes de Nava, Palencia, España, definida por el lateral de Convento de San Francisco y Convento de la Hnas. Brígidas (técnica mixta de tapia encadenada con ladrillo macizo y morteros de tierra en juntas, sobre basamento de piedra) y vivienda particular rehabilitada (foto de Pilar Diez)

EVER EARTH: UNA ESTRATEGIA INTEGRADA PARA LA CONSERVACIÓN Y LA PUESTA EN VALOR DE LA ARQUITECTURA VERNÁCULA DE TIERRA

Manuela Mattone[1], Letizia Dipasquale[2], Corrado Scudellaro[3], Laura Mannucci[4], Giulia Misseri[5], Luisa Rovero[6]

Politecnico di Torino, Dipartimento di Architettura e Design, Italy
[1]manuela.mattone@polito.it, [3]corrado.scudellaro@polito.it

Università di Firenze, Dipartimento di Architettura, Italy
[2]letizia.dipasquale@unifi.it, [4] laura.mannucci95@gmail.com, [5]giulia.misseri@unifi.it. [6] luisa.rovero@unifi.it

Palabras clave: patrimonio de tierra, evaluación de riesgos, transferencia de conocimientos, gestión del patrimonio

Resumen

El patrimonio arquitectónico en tierra de la región del Piamonte (Italia) constituye el resultado de un largo proceso de adaptación a las condiciones ambientales, a la disponibilidad de recursos locales y a las estructuras socioeconómicas del territorio, configurándose como un testimonio cultural de gran valor. En la actualidad, este patrimonio se encuentra amenazado por el abandono, las transformaciones inadecuadas y la pérdida progresiva de los conocimientos constructivos tradicionales. El proyecto EVER EARTH adopta un enfoque interdisciplinario orientado a la protección, conservación y valorización del patrimonio edificado en tierra del Piamonte. La investigación tiene como objetivo salvaguardar y reactivar este legado mediante la actualización de los conocimientos existentes, la evaluación de riesgos y vulnerabilidades, y la definición de estrategias de conservación compatibles, promoviendo al mismo tiempo la transmisión de saberes técnicos a profesionales, estudiantes, instituciones y comunidades locales. El artículo presenta los resultados preliminares de la investigación, centrados en la revisión y sistematización de las fichas ministeriales adaptadas a las particularidades de la arquitectura en tierra, el censo de cincuenta edificios representativos de la región y el análisis de vulnerabilidad realizado sobre una muestra seleccionada de edificios. El primer taller experimental, desarrollado con la participación de estudiantes e investigadores, permitió poner a prueba las metodologías de diagnóstico y fomentar la interacción con las comunidades locales. Paralelamente, se están llevando a cabo ensayos sobre mezclas de enlucidos de tierra, aplicadas en edificios piloto y sometidas a monitoreo prolongado con el fin de mejorar la durabilidad de las construcciones. En el futuro, el proyecto prevé nuevas acciones de sensibilización y transferencia de conocimientos, destinadas a consolidar una red colaborativa activa en torno a la conservación y valorización del patrimonio arquitectónico en tierra.

1 INTRODUCCIÓN

El Piamonte posee, junto con Cerdeña, Marche y Abruzzo, uno de los patrimonios más ricos y extensos de arquitectura en tierra cruda en Italia (Scudo y Sabbadini, 1997). Este patrimonio, fruto de siglos de adaptación a las condiciones ambientales, a los recursos locales y a las formas de organización social, constituye un testimonio material de civilización, expresión de una cultura constructiva basada en el uso equilibrado de materiales disponibles en el territorio. Las casas de tierra, ampliamente difundidas en las provincias de Alessandria, Asti, Cuneo, Biella y Torino (Mattone et al., 2021), caracterizan de manera inconfundible el paisaje rural piamontés, gracias a su continuidad cromática y volumétrica, así como a la integración con el entorno natural. Estas construcciones representan no solo un legado arquitectónico, sino también un capital cultural e identitario que refleja modos de vida, saberes técnicos y tradiciones sociales.

En las últimas décadas, sin embargo, este patrimonio ha sufrido un progresivo abandono y deterioro. Factores como el envejecimiento de la población rural, la transformación de estilos de vida, la percepción de estas casas como obsoletas o insalubres, junto con la pérdida de conocimientos tradicionales de construcción y mantenimiento, han contribuido a su

vulnerabilidad. Frente a estas amenazas, la Región de Piemonte aprobó en 2006 una normativa pionera en el contexto italiano – la Ley Regional 2/2006 "*Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda*"– con el objetivo de reconocer, proteger y promover este patrimonio tanto a nivel material como inmaterial (Bollini & Lion, 2005; Regione Piemonte, 2006).

En este marco, surge el proyecto *Enhance VERnacular EARThen Heritage: strategies to promote conservation, reuse, and new development* (EVER EARTH), que adopta un enfoque multidisciplinario para la protección y valorización de la arquitectura en tierra en Piemonte. En particular, el proyecto tiene como finalidad delinear estrategias que permitan profundizar en el conocimiento del patrimonio arquitectónico en tierra y mejorar su resiliencia frente a riesgos naturales y antrópicos, a través de un estudio multidisciplinar basado en el análisis de datos procedentes de investigaciones previas y de la situación actual (Mattone et al., 2025). Los resultados científicos constituirán un instrumento útil para definir escenarios evolutivos. Asimismo, el proyecto busca promover intervenciones compatibles de conservación, restauración y reutilización.

2 OBJETIVO Y ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El presente artículo expone los primeros avances del proyecto EVER EARTH, desarrollado desde enero 2025 y demuestra cómo la integración entre análisis técnico, actualización del conocimiento y participación social puede contribuir de manera efectiva a la salvaguardia y reactivación del patrimonio vernáculo en tierra, entendido como recurso cultural, ambiental y de desarrollo sostenible. Se presentan, en particular, los resultados iniciales relativos a la sistematización del conocimiento sobre la arquitectura en tierra del Piamonte, la catalogación y estudio de un conjunto de edificios seleccionados, la evaluación de sus vulnerabilidades y riesgos antropogénicos, ambientales y sísmicos mediante un enfoque integrado, así como las experiencias formativas y participativas desarrolladas con estudiantes y comunidades locales para favorecer el conocimiento directo del patrimonio y la transmisión de saberes tradicionales.

La investigación adopta un enfoque interdisciplinario orientado a desarrollar un modelo multidimensional para el conocimiento, la conservación y la valorización de las arquitecturas de tierra. El trabajo comenzó con el análisis crítico de las fichas del censo regional realizadas entre 2006 y 2010, que sirvieron como base para la revisión y actualización de la información existente. A partir de este material se seleccionó una muestra representativa de cincuenta edificios, escogidos según criterios compartidos, con el fin de identificar una muestra representativa de edificios que reflejara la variedad tipológica, material y geográfica del patrimonio en tierra cruda del Piamonte, constituyendo la base de conocimiento para análisis detallados y comparaciones posteriores. La catalogación se realizó utilizando la ficha del ICCD (Instituto Central para el Catálogo y la Documentación) – Censo de Arquitectura Rural, que fue actualizada e integrada con parámetros específicos para edificaciones de tierra. Posteriormente, se seleccionaron diez casos de estudio sobre los que se realizó un análisis profundizado de sistemas constructivos, transformaciones históricas, estado de conservación y vulnerabilidades sísmicas, ambientales y antropogénicas.

Paralelamente, el proyecto ha previsto un conjunto de actividades de formación y transferencia de conocimientos, destinadas a promover la difusión de competencias técnicas y culturales y a reforzar la conciencia del valor del patrimonio en tierra como recurso identitario y medioambiental. Entre ellas destaca el taller realizado en mayo de 2025, en el que participaron estudiantes, investigadores, asociaciones y administraciones locales de los municipios de Novi Ligure y Pozzolo Formigaro, en la provincia de Alessandria, en un proceso de aprendizaje compartido sobre el terreno. Este análisis detallado servirá de base para elaborar evaluaciones sobre el nivel de riesgo de los edificios y para establecer criterios razonados y compartidos que permitan planificar y priorizar las intervenciones.

Asimismo, se están llevando a cabo ensayos comparativos de revoques de tierra en laboratorio, y se han aplicado formulaciones seleccionadas en un edificio piloto de la provincia de Alessandria. Estas muestras se encuentran en fase de monitoreo a largo plazo para evaluar su comportamiento físico-químico, mecánico, térmico y de durabilidad, con el objetivo de mejorar el rendimiento energético, la protección y la conservación de las edificaciones en tierra.

Estas acciones experimentales, complementadas con momentos de debate y divulgación pública, van acompañadas de iniciativas de participación directa de las comunidades locales —como paseos patrimoniales, encuentros y actividades culturales— orientadas a consolidar el reconocimiento social y la conciencia del valor de la arquitectura de tierra, entendida no sólo como testimonio del pasado, sino como instrumento activo para un desarrollo territorial sostenible y participativo.

3 RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos hasta la fecha se agrupan en tres ejes principales: la consolidación del conocimiento, las experiencias formativas y la evaluación de vulnerabilidades.

3.1 El patrimonio en tierra piamontés

La región Piamonte conserva uno de los patrimonios arquitectónicos en tierra cruda más extensos y significativos del norte de Italia. Las provincias del sur de Piamonte como las de Alessandria, Asti y Cúneo, conservan aún conjuntos urbanos y rurales donde la tierra cruda constituye una componente constructiva ampliamente utilizada (Robboni, 2007).

La tipología más difundida es la *cassina*, término piamontés que designa un conjunto rural multifuncional compuesto por vivienda, establos y otras dependencias organizadas alrededor de un patio central. Se le asocia con frecuencia el *ciabot* (o *chiabotto*), pequeña edificación de tierra y madera destinada al almacenamiento de herramientas o al refugio de animales (Pagella Poggio, 1992). La técnica constructiva predominante es tierra apisonada, a menudo asociada a elementos de mampostería de ladrillo o piedra para zócalos, pilares o apoyos de forjados y cubiertas de madera. El adobe se empleaba sobre todo en zonas colinares o para particiones internas, combinado con estructuras portantes en ladrillo o piedra (Prati, 2011).

La difusión de estas arquitecturas está ligada a la cultura agrícola tradicional y a los latifundios, que favorecieron la autoconstrucción y la transmisión de saberes vernáculos. Con el abandono del medio rural y la industrialización de la construcción, a partir de mediados del siglo XX se produjo su progresiva desaparición y la pérdida de conocimientos técnicos. En la actualidad, este patrimonio presenta condiciones generalizadas de degradación y vulnerabilidad, debidas tanto a factores ambientales (humedad, erosión, fenómenos meteorológicos extremos) como antropogénicos (abandono, transformaciones inadecuadas, sustitución de materiales compatibles por cemento o cubiertas rígidas) (Mattone, 2023).

En muchos casos, los muros muestran erosiones superficiales, pérdida de revoque y derrumbes parciales debido a infiltraciones y falta de mantenimiento. Algunas recientes transformaciones también han introducido a menudo materiales incompatibles —cemento, morteros rígidos, cubiertas pesadas— que comprometen el equilibrio higroscópico y la estabilidad original (Bosia, 2009).

3.2 Consolidación, sistematización y actualización del conocimiento a través de censos

En los últimos años, el interés científico e institucional ha crecido. La Ley Regional 2/2006 del Piamonte reconoció oficialmente el valor cultural y ambiental de estas arquitecturas, promoviendo censos, investigaciones y formación. Entre 2006 y 2010 se registraron más de 2.000 edificios, aunque el carácter impreso y estático de la catalogación restringió notablemente la accesibilidad, la actualización y la difusión de los datos recopilados. La

información, que solo está en formatos físicos, la hace difícil consultar, comparar e integrar con nuevas investigaciones, evidenciando la necesidad de desarrollar un sistema digital capaz de garantizar una gestión dinámica, abierta y colaborativa del conocimiento.

Al mismo tiempo, muchas de las edificaciones catalogadas en el periodo 2006-2010 siguen en riesgo de sustitución, desaparecimiento y destrucción, así que un nuevo censo de esta arquitectura se determina necesario para actualizar las informaciones. En este sentido, el proyecto EVER-EARTH integra las actividades de documentación ya hecha en un sistema de información compartido, con la adopción de la plataforma en línea del *Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione*, o ICCD (Instituto Central de la Catalogación y la Documentación). Este sistema fue elegido al fin de evitar la dispersión de las informaciones colectadas y para garantizar la sinergia con otros proyectos en curso, orientando el trabajo del proyecto hacia la creación de una geodatabase unificada y accesible.

Tras el análisis del censo regional realizado entre 2006 y 2010, se procedió a seleccionar una muestra representativa de 50 edificios (figura 1), aplicando criterios consensuados: el estado de conservación, la visibilidad y accesibilidad, la presencia de tierra a la vista, el valor histórico-arquitectónico, el grado de integridad y autenticidad, la legibilidad de las estructuras y su distribución en el territorio piamontés. Una segunda fase de evaluación permitió confirmar y refinar esta selección.

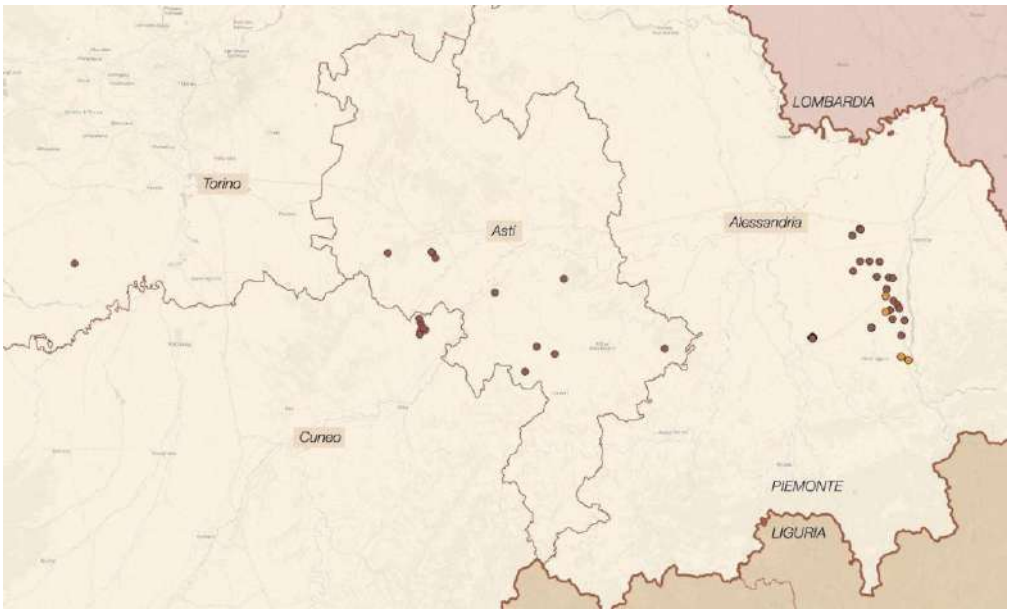


Figura 1. Mapa de los 50 edificios censados

Posteriormente, mediante visitas directas a los sitios identificados, se validó la muestra final de edificios, elegidos por su capacidad para reflejar la diversidad tipológica y constructiva de la arquitectura en tierra de la región. Estos cincuenta edificios han sido catalogados utilizando la ficha ICCD “Architettura Rurale (AR)”, incorporada al sistema nacional de catalogación en 2024. Esta ficha, diseñada para la documentación, tutela y valorización del patrimonio rural italiano, se estructura en 14 secciones y aproximadamente 250 campos de información (ICCD, 2024). Su aplicación ha permitido estandarizar y sistematizar la recogida de datos, garantizando uniformidad metodológica e interoperabilidad con las bases de datos nacionales existentes. La ficha tiene un carácter interdisciplinario y permite relacionar datos constructivos, paisajísticos, históricos y sociales, convirtiéndose en una herramienta no solo descriptiva, sino también analítica y de gestión. Las fichas están georreferenciadas en una aplicación basada en OpenStreetMap, que permite asociar a cada bien coordenadas precisas y datos catastrales automatizados, mejorando la calidad y la fiabilidad de la información territorial.

Durante el proyecto EVER EARTH, las fichas de censo han sido revisadas y adaptadas para reflejar las especificidades del patrimonio en tierra cruda. Se han incorporado nuevos términos relativos a materiales, técnicas y tipologías, en diálogo con el ICCD, contribuyendo a actualizar el sistema nacional de catalogación. Esta sinergia ha permitido no solo adaptar la ficha a las necesidades del proyecto EVER EARTH, sino también contribuir a la mejora general del modelo descriptivo, en línea con la filosofía de apertura y actualización continua promovida por el ICCD.

En este sentido la ficha de Arquitectura Rural se configura como una herramienta dinámica y evolutiva que favorece la colaboración entre actores, catalogadores e instituciones, y al mismo tiempo toma el rol de dispositivo operativo y de interpretación a través de un lenguaje uniforme y la plena interoperabilidad de los datos. En el mismo sentido, la adaptación de la ficha ICCD a las particularidades de la arquitectura en tierra permite una descripción y una valoración más puntual de estas arquitecturas, tan que pueda ser base para otros análisis de riesgo, de su mitigación y su conservación.

3.3 Aprendizaje experiencial y participación comunitaria: el taller de Pozzolo Formigaro y Novi Ligure

En mayo de 2025 se desarrolló un taller didáctico en los municipios de Pozzolo Formigaro y Novi Ligure (provincia de Alessandria), con la participación de estudiantes, investigadores, administraciones locales y la asociación cultural “La Frascheta”. El objetivo principal fue promover una formación experiencial que permitiera a los estudiantes conocer directamente el patrimonio arquitectónico en tierra cruda, comprender sus técnicas constructivas tradicionales, evaluar su estado de conservación y reconocer sus principales criticidades y vulnerabilidades.

Las actividades incluyeron visitas de campo, encuentros con las administraciones locales, la asociación La Frascheta, dedicada a la protección y promoción del patrimonio en tierra, propietarios de edificios y profesionales del sector, creando así un diálogo operativo entre la universidad, el territorio y la comunidad (figuras.2 y 3).



Figura 2. Análisis de un edificio de tierra en Pozzolo Formigaro



Figura 3. Visita a un edificio de tierra y encuentro con los propietarios

Durante el taller, los estudiantes analizaron cuatro casos de estudio, recopilando datos in situ, realizando levantamientos gráficos y registros fotográficos, y elaborando posteriormente tablas de síntesis y materiales expositivos que se presentarán en una muestra prevista para el fin de marzo de 2026. Los datos se procesaron con el acompañamiento de docentes e investigadores, favoreciendo la formación de una mirada crítica sobre los retos de la conservación, gestión y reutilización de la arquitectura en tierra. La experiencia permitió a los participantes aprender a leer, documentar e interpretar las arquitecturas en tierra directamente sobre el terreno, profundizando en sus valores y fragilidades. Asimismo, supuso un momento significativo de colaboración entre investigadores, docentes, estudiantes y comunidad local,

reforzando la relación entre saber académico y compromiso social con el patrimonio. El impacto generado para estas actividades está en curso de investigación, y los resultados del taller serán devueltos a la comunidad local y la alcaldía en una exposición pública en marzo de 2026.

3.4 Evaluación de vulnerabilidad: resultados preliminares

El análisis de vulnerabilidad se realizó considerando tres dimensiones interrelacionadas: sísmica, ambiental y antropogénica (Mattone et al. 2025). Para la evaluación sísmica se emplearon la ficha GNDT (*Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti*) de segundo nivel y el método FaMIVE, adaptándose a las particularidades constructivas de la tierra. La ficha GNDT es un instrumento estandarizado para el levantamiento y la evaluación del comportamiento sísmico de los edificios, utilizado en el ámbito de la protección civil. Permite recopilar de forma sistemática datos sobre la morfología constructiva, la calidad de los materiales, la configuración en planta y alzado, el estado de conservación y la presencia de daños o alteraciones. Existen fichas de primer nivel, para inspecciones rápidas, y de segundo nivel, más detalladas, que permiten atribuir puntuaciones ponderadas a los parámetros estructurales.

La vulnerabilidad ambiental se investigó a través de factores geotécnicos, morfológicos y climáticos, como pendientes, erosión, humedad ascendente, ausencia de drenajes e impactos de eventos meteorológicos extremos.

La vulnerabilidad antropogénica se analizó considerando el grado de abandono, las transformaciones incompatibles y la percepción social del patrimonio, evaluada mediante entrevistas y cuestionarios. Los datos se recogieron in situ en cuatro casos de estudio (figura 4) mediante la cumplimentación de fichas previamente preparadas. La información, obtenida en pequeños grupos, fue posteriormente procesada y homogeneizada, lo que permitió comparar los casos estudiados y representar los resultados mediante tablas y gráficos.

La vulnerabilidad sísmica, evaluada mediante la ficha GNDT de segundo nivel, permitió calcular un índice de vulnerabilidad IV, normalizado en una escala de 0 a 100 (donde 0 indica ausencia de vulnerabilidad y 100 máxima vulnerabilidad). Los resultados muestran valores entre 25 y 55, correspondientes a una vulnerabilidad media. Se observó además que las edificaciones en configuración agregada presentan menor susceptibilidad a daños sísmicos, mientras que los valores más elevados se asocian a plantas irregulares, elevaciones no homogéneas o sistemas estructurales alterados. La segunda metodología aplicada, el método FaMIVE, permite identificar posibles mecanismos de colapso y generar curvas de capacidad y funciones de fragilidad. Sin embargo, esta fase aún no ha ofrecido resultados concluyentes debido a que solo se han podido documentar algunas de las fachadas; será necesario completar la documentación para obtener una evaluación fiable.

Los datos relativos a la vulnerabilidad antropogénica muestran diferencias en los niveles de uso y abandono. En los edificios donde se realizaron intervenciones de mantenimiento, estas resultan a menudo inadecuadas, con el uso de materiales incompatibles como revoques de cemento o ladrillos y morteros cementicios para reparar muros de tierra dañados. En los casos sin mantenimiento regular se detectó vegetación invasiva, acumulación de materiales, deterioro de carpinterías y desprendimientos de revoques.

Respecto a la vulnerabilidad ambiental, las principales problemáticas derivan de la humedad ascendente y de la ausencia o ineficacia de sistemas de drenaje y evacuación de aguas pluviales. La sistematización de estos resultados permitirá definir índices comparativos de vulnerabilidad, fundamentales para establecer prioridades de intervención y planificar estrategias de conservación coherentes con las condiciones reales del patrimonio construido.



Figura 4. Edificios objeto del análisis de vulnerabilidad (de izquierda a derecha: Case Saraschieri, Cascina Remotta, Cascine Sant'Angelo y Cascina Clavaria)

4 CONCLUSIONES

La investigación desarrollada hasta el momento ha tenido como objetivo contribuir a la conservación y puesta en valor del patrimonio construido en tierra, mediante acciones dirigidas tanto a reforzar su conocimiento y reconocimiento cultural como a definir prioridades y estrategias de intervención.

En esta perspectiva, se está completando la actualización y sistematización de la información relativa al conjunto de edificios seleccionados, lo que permite una lectura transversal de tipologías y la realización de análisis comparativos. Al mismo tiempo, la aplicación de una metodología integrada para la evaluación de la vulnerabilidad supone un primer paso hacia la creación de herramientas de apoyo a administraciones públicas, asociaciones, propietarios y demás actores locales en la definición de criterios, niveles de riesgo y prioridades de actuación. Paralelamente, con el fin de mitigar riesgos de origen natural y mejorar la durabilidad de las arquitecturas en tierra, el equipo de investigación está desarrollando mezclas de revoques capaces de garantizar una protección adecuada de los paramentos murarios y, en la medida de lo posible, optimizar su comportamiento energético.

A partir de los ensayos de laboratorio, se han seleccionado cuatro mezclas que han sido aplicadas de forma experimental en la fachada de un edificio piloto y serán monitorizadas durante un año para evaluar su comportamiento físico-químico, mecánico, térmico y de durabilidad, con el fin de identificar la solución más eficaz y replicable. Esta parte del proyecto está todavía en fase de desarrollo. En este sentido, el proyecto no solo sienta las bases para futuras acciones de conservación, transferencia de conocimientos y desarrollo de herramientas operativas, sino que también abre nuevas perspectivas para la integración del patrimonio de tierra en estrategias contemporáneas de sostenibilidad, innovación material y desarrollo territorial responsable.

El proyecto, por lo tanto, creó una base metodológica y de conocimiento que será de gran utilidad para la continuación del mismo en sus fases posteriores, las cuales estarán más enfocadas en estudios técnicos y en el análisis de los materiales de revoques de tierra, así como en un análisis holístico de los riesgos y de sus estrategias de mitigación, manteniendo además una relación estrecha y continua con las comunidades locales involucradas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bollini, G.; Lion, M. (2005). La costruzione in terra cruda in Italia: verso una normativa nazionale. Roma, Edilizia ECO.

Bosia D. (2009). Guida al recupero dell'architettura in terra cruda nel Piemonte sud occidentale. In Achenza, M.; Correia, M.; Guillaud, H. Mediterra 2009, 1° conferenza mediterranea sull'architettura in terra cruda. Monfalcone, Edicom Edizioni, pp. 249-258.

ICCD (2024) La nuova scheda di catalogo ICCD AR - Architettura Rurale. Report de la Segreteria tecnica Architettura rurale, 29 febrero 2024. Link: https://caserurali.cultura.gov.it/wp-content /uploads/2024/07/La-nuova-scheda-di-catalogo-ICCD-Architettura-Rurale.pdf)

Mattone, M.; Fratini, F.; Rescic, S.; Rovero, L. (2021) Analysis of the Earthen Architectural Heritage in Piedmont (Northern Italy): Typologies, Construction Techniques and Materials. In "Gremium", vol. 7, n.14, pp. 41-52.

Mattone, M. (2023) Fragile Heritage. Roma, WriteUp.

Mattone, M.; Dipasquale, L.; Luvidi, L.; Misseri, G.; Rescic, S.; Rovero, L. (2025). Natural and anthropogenic risks assessment for preservation and sustainable reuse of earthen architectures in Piedmont (Italy). Kerpic 2025 – 13th International Conference on Earthen Architectural Heritage. 25–27 septiembre de 2025. Proceedings. Rabat, Marruecos. pp. 125-132.

Pagella Poggio, R. (1992). Edilizia in terra cruda nella provincia di Alessandria. Tecniche costruttive, materiali, forme architettoniche e cronologia, Castelnuovo Scrivia, MAXMI Editore.

Prati, G. (2011). Manualetto pratico illustrato dell'Architettura in terra cruda riferito al caso alessandrino. Alessandria, Comune di Alessandria.

Legge Regionale n. 2 (2006). Norme per la valorizzazione delle costruzioni in terra cruda. Regione Piemonte. Disponible en: https://www.capire.org/attivita/clausole_valutative/lr20060116piemonte.pdf

Robboni, F. C. (2007). Terrarossa. Le case di terra della Frascheta. Storia, Cultura e Paesaggio. Spinetta Marengo, Marco Panizza.

Scudo, G.; Sabbadini, S. (1997) Le regioni dell'architettura in terra in Italia. Rimini, Maggioli.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo financiero recibido en el marco de la convocatoria de proyectos de investigación de interés nacional n.º 104, publicada el 2 de febrero de 2022 (y n.º 1401, publicada el 18 de septiembre de 2024) por el Ministerio de Universidad e Investigación (MUR) de Italia. Título del proyecto: EverEarth – CUP E53C24003350006 - Decreto de concesión de subvención n.º 20442 adoptado el 6 de noviembre de 2024 por el Ministerio de Universidad e Investigación de Italia.

AUTORES

Letizia Dipasquale, Arquitecta, PhD, Profesora asociada en Producción y Gestión del Entorno Construido en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Florencia. Su investigación académica se enfoca en la arquitectura vernácula, la construcción con tierra y la transición hacia la sostenibilidad. Es responsable del centro de investigación INN-LINKS en la Universidad de Florencia.

Manuela Mattone, Arquitecto, PhD, Profesor asociado en Restauración arquitectónica en el Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad Politécnica de Turín. Sus estudios e intereses de investigación se enfocan en los temas de la conservación, recuperación y valorización de patrimonios «frágiles», como la arquitectura vernácula y el patrimonio industrial. Ha participado como ponente en numerosos congresos internacionales relacionados con los temas objeto de estudio.

Giulia Misseri, Arquitecta, PhD, investigadora en Mecánica Estructural en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Florencia desde 2021. Allí obtuvo tanto su título de máster en Arquitectura como su doctorado en "Estructuras y Restauración de la Arquitectura y el Patrimonio Cultural", en 2017. Trabajó en la Universiteti Katolik Zoja e Këshillit të Mirë de Tirana, fue investigadora visitante en la Universidad de Cambridge y es miembro adjunto de ICOMOS-ISCEAH.

Luisa Rovero, Profesora Asociada de Mecánica Estructural en la Universidad de Florencia y miembro del Consejo del Doctorado en Arquitectura. Su actividad investigadora actual se centra principalmente en el comportamiento mecánico de estructuras de mampostería y en técnicas innovadoras de consolidación para edificios de mampostería.

Corrado Scudellaro es estudiante de doctorado de Beni Architettonici e Paesaggistici en el Politécnico de Turín. Su investigación se focaliza en la conservación preventiva de los centros históricos construidos en tierra, a partir de la colaboración de las comunidades locales. Colaboró con varios centros de investigación, como CRAterre, el centro Pegaso de la Universitat Politècnica de València y el grupo CPM-Ciudad Patrimonio Mundial en Cuenca, Ecuador.

Laura Mannucci, arquitecta graduada en la Universidad de Florencia, obtuvo el diploma de especialización DSA "Architecture de terre, cultures constructives et développement durable" en el CRAterre, en la Escuela de Arquitectura de Grenoble. Le interesan la bioarquitectura y las prácticas de autoconstrucción con materiales naturales, locales y reciclables.