

**CONGRESO INTERNACIONAL
SOBRE ARQUITECTURA Y ECONOMÍA CIRCULAR.
E.T.S. ARQUITECTURA DE VALLADOLID.**



Reutilización de tejas en la Nave 8B del Matadero de Madrid

17 de octubre de 2025

LIBRO DE ACTAS

The information and opinion contained in the chapters are solely those of the individual authors and do not necessarily reflect those of the editors. Therefore, we exclude any claims against the autor for the damage caused by use of any kind of the information provided herein, whether incorrect or incomplete. The editors does not claim any responsibility for any type of injury to persons or entities resulting from any ideas referred to in the chapters. The sole responsibility to obtain the necessary permission to reproduce any copyright material from other sources lies with the authors and editors cannot be held responsable for any copyright violation by the authors in their chapters. Any material created and published by RESTBUILT is protected by copyright held exclusively by RESTBUILT Recognized Research Group of the University of Valladolid. Any reproduction or utilization of such material and texts in other electronic, or printed publications is explicitly subjected to prior approval by the referred group.

Libro de Actas de Congreso Internacional sobre arquitectura y Economía Circular.

Dirección:

Javier Arias Madero

Comité organizador:

Luis Alfonso Basterra Otero, José Antonio Balmori Roiz & Iker Díaz González

Las investigaciones aceptadas para participar en el Congreso han sido sometidas a un proceso de evaluación externa por pares (Double-Blind Peer Review) realizado por un comité internacional de expertos académicos.

Esta publicación es parte del proyecto de I+D+i:

RESTBUILT: Reciclaje de colchones como materiales de construcción en arquitectura

Proyecto de investigación piloto “Valorización de colchones usados como material de construcción”. Ref. 0035_CIRCULAR_ECOSYSTEMS_6_E, 2024-2025,

financiado por UE/FEDER/Interreg VI-A España-Portugal (POCTEP), en colaboración con el Ayuntamiento de Valladolid y la Fundación Universidad de Valladolid.

Copyright de los textos: los autores

Copyright de las ilustraciones: los autores y las fuentes citadas

Diseño: Iker Díaz González

Traducción: Javier Arias Madero

Coordinación editorial

Javier Arias Madero

Iker Díaz González

Edita

Equipo RESTBUILT

Universidad de Valladolid

Valladolid, 2025

ISBN: 978-84-09-78094-5

Impresión: TOTEM Reprografía (Valladolid)

CONGRESO

5 Introducción

7 Comités

8 Programa

Comunicaciones

11 Prueba piloto de valorización de residuos industriales para la producción de baldosas.

13 Paneles de fibras naturales recicladas

15 Materiales de segunda vida: Reutilización de residuos industriales en arquitectura.

17 El diseño para el desmontaje de sistemas constructivos de CLT.

19 Tackling the impact of heat waves on social housing through the combined use of cement tiles made from PET waste and cold paints.

21 Cerámica Circular: Fabricación Aditiva con Residuos Vegetales y Minerales.

23 Retrofitting based on recycled textile materials as a strategy to mitigate the impact of climate change in social housing under a warm Mediterranean climate.

25 “Silencios habitables: hacia una arquitectura circular de la escucha”.

27 Energy and economic life cycle cost analysis of the use of cement roof tiles manufactured incorporating PET waste in the retrofitting of social housing in hot mediterranean climates.

29 SMILE CITY: Soluciones para una movilidad urbana más sostenible e infraestructuras resilientes mediante soluciones sistémicas circulares.

31 Co-Net (共织): Reutilizar para habitar.

33 Pueblos con futuro: Estrategia de revitalización con lógica circular.

35 Rehabilitación integral de barrios con prototipos metabólicos. De la fachada a la sostenibilidad urbana.

37 Reutilización Adaptativa y Vivienda

39 Casa dentro de una casa, o cómo habitar una cochiguera.

41 El sonido del material como posibilidad de intervención. El caso de la escuela de arquitectura de Talca en Chile.

Ponencias

45 Intrahistoria/ Arturo Franco

47 Reprogramación y reutilización arquitectónica de Galerías VA (2017-2021) / Jesús de los Ojos, Jairo Rodríguez, Manuel Fernández



CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE ARQUITECTURA Y ECONOMÍA CIRCULAR

Javier Arias

RESTBUILT/ Universidad de Valladolid

El reto contemporáneo de una arquitectura más sostenible, eficiente y comprometida con el entorno impulsa nuevas formas de investigar, proyectar y construir. En esta línea se sitúa el I Congreso Internacional sobre arquitectura y economía circular, que se celebra en Valladolid en el marco del proyecto europeo Circular Ecosystems, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg VI-A España-Portugal (POCTEP) 2021-2027.

El congreso nace como parte del piloto de innovación “Valorización de colchones usados como material de construcción”, impulsado desde el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Valladolid, con la colaboración del Ayuntamiento de Valladolid.

Este congreso, que celebra su primera edición, pretende establecer un punto de encuentro entre arquitectos, ingenieros, investigadores, estudiantes, técnicos municipales, recicladores y agentes del sector industrial, para compartir experiencias y resultados en torno a la reutilización de residuos como recursos constructivos.

Valladolid, como ciudad comprometida con la transición ecológica, actúa en este caso como laboratorio urbano para una experiencia piloto innovadora, que busca reconvertir los componentes de los colchones fuera de uso (espumas, muelles, textiles) en nuevos productos constructivos mediante procesos seguros, normativos y sostenibles.

En este congreso, la reflexión se articula en torno a los múltiples cruces entre la arquitectura y la economía circular, entendida no solo como una estrategia técnica, sino como una mirada transformadora sobre los modos de proyectar, construir y habitar. A lo largo de las distintas sesiones se exploran prácticas que van desde el reciclaje y la revalorización de materiales con una segunda vida, hasta la incorporación de elementos procedentes de otros sectores productivos, generando nuevas lógicas de diseño y ensamblaje. Se abordan también experiencias de reactivación de arquitecturas en desuso mediante enfoques circulares que promueven la adaptación, la flexibilidad y la permanencia activa del entorno construido.

La conversación se amplía hacia cuestiones como el diseño para el desmontaje, la reutilización como herramienta proyectual, y la aplicación de estos principios a escalas más amplias, tanto urbanas como territoriales, donde entran en juego factores normativos, limitaciones técnicas y oportunidades para la innovación. Junto a estos aspectos, el congreso dedica especial atención a la dimensión cultural del reciclaje, explorando sus implicaciones pedagógicas, estéticas y políticas, al tiempo que presenta estudios de caso y experiencias internacionales que evidencian la pluralidad de aproximaciones posibles a una arquitectura comprometida con los ciclos materiales y con un futuro más sostenible.

El programa del congreso combina conferencias invitadas, resultados de investigación y comunicaciones abiertas sometidas a revisión ciega por pares, en las que investigadores, técnicos y profesionales pueden contribuir al debate desde sus distintas áreas.

Además de las ponencias y mesas de reflexión, el congreso contará con una exposición de paneles elaborados por el alumnado del Máster en Arquitectura, una visita técnica al Centro de Tratamiento de Residuos de Valladolid. Posteriormente se editará un libro recogiendo las distintas ponencias. El encuentro podrá seguirse tanto de manera presencial como virtual.

Organiza

Grupo de Investigación del proyecto RESTBUILT (Universidad de Valladolid) en colaboración con el Ayuntamiento de Valladolid, el congreso nace como parte del piloto de innovación “Valorización de colchones usados como material de construcción”.

Dirección

Javier Arias. Equipo RESTBUILT / Universidad de Valladolid

Comité organizador

Javier Arias. Equipo RESTBUILT / Universidad de Valladolid

Jose Antonio Balmori. Equipo RESTBUILT / Universidad de Valladolid

Luis Alfonso Basterra. Equipo RESTBUILT / Universidad de Valladolid

Iker Díaz González. Equipo RESTBUILT/ Universidad de Valladolid

Comité científico

José Antonio Balmori Roiz/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Luis Barrero/ Universidad de Salamanca, Coordinador General del MADin USAL

Luis Pastor Jiménez/ Arquitecto en Bioconstruible (Bioconstrucción - Autoconstrucción)

Pablo Llamazares Blanco/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Alberto López del Río/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Alfredo Llorente Álvarez/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Félix Antonio Jové Sandoval/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Ana Gordillo Robles/ Arquitecto en Bioconstruible (Bioconstrucción - Autoconstrucción)

Jorge Eduardo Ramos Jular / Universidad de Valladolid, ETSAVA

Fernando Zaparaín Hernández / Universidad de Valladolid, ETSAVA

Raquel Arroyo/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

Lourdes Alameda Cuenca-Romero/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

Verónica Calderón/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

Javier Ruiz Monge/ Ayuntamiento de Valladolid

Miguel Ángel Padilla-Marcos/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Alberto José Meiss Rodríguez/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Alejandro Cabeza Prieto/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Gema Ramón Cueto/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Lida Mercado Martín/ Universidad de Valladolid, ETSAVA

Daniel Barba Rodríguez / Universidad de Valladolid, ETSAVA

Viernes 17/10/25

Mañana

9:00 Recepción de participantes

9:15 Presentación del Congreso

9:45/11:30 Bloque 1/ Moderado por José Antonio Balmori Roiz, ETSAVA

- Prueba piloto de valorización de residuos industriales para la producción de baldosas.
- Paneles de fibras naturales recicladas.
- Materiales de segunda vida: reutilización de residuos industriales en arquitectura.
- El diseño para el desmontaje de sistemas constructivos de CLT.
- Tackling the impact of heat waves on social housing through the combined use of cement tiles made from PET waste and cold paints.
- Cerámica circular: Cerámica Circular: Fabricación Aditiva con Residuos Vegetales y Minerales

11:30-11:45 Pausa para café

11:45-13:15 Bloque 2/Moderado por Alfredo Llorente Álvarez, ETSAVA

- Retrofitting based on recycled textile materials as a strategy to mitigate the impact of climate change in social housing under a warm Mediterranean climate.
- “Silencios habitables: Hacia una arquitectura circular de la escucha”.
- Energy and economic life cycle cost análisis of the use of cement roof tiles manufactured incorporating PET waste in the retrofitting of social housing in hot mediterranean climates.
- Smile City: Soluciones para una movilidad urbana más sostenible e infraestructuras resilientes mediante soluciones sistemáticas circulares.
- CO-NET (共织): Reutilizar para habitar.

13:15-14:30 Conferencia invitada/ Arturo Franco “INTRAHISTORIA”.

14:30-16:30 Almuerzo en la ETSAVA

16:30-17:00 Proyecto de investigación RESTBUILT-CIRCULAR ECOSYSTEM

17:00-17:30 Conferencia: “Reprogramación y reutilización arquitectónica de Galerías VA”.

17:30-18:00 Propuestas seleccionadas Innovación y Sostenibilidad. Máster en Arquitectura ETSAVA

18:00-19:30 Bloque 3/ Moderado por Jorge Ramos Jular, ETSAVA

- Pueblos con futuro: Estrategia de revitalización con lógica circular.
- Rehabilitación integral de barrios con prototipos metabólicos de la fachada a la sostenibilidad urbana.
- Reutilización Adaptativa y Vivienda.
- Casa dentro de una casa.
- El sonido del material como posibilidad de intervención. El caso de la Escuela de Arquitectura de Talca en Chile.

19:30-20:00 Mesa redonda

20:00 Clausura del congreso

Sábado 18/10/25 (actividad complementaria y voluntaria)

Mañana

10:30-11:00 Salida desde la E.T.S.A.V.A hacia el Centro de Tratamiento de Residuos de Valladolid.

11:00-12:30 Visita al Centro de Tratamiento de Residuos de Valladolid y charla informativa.



Comunicaciones

Prueba piloto de valorización de residuos industriales para la producción de baldosas.

Raquel Arroyo/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

Lourdes Alameda Cuenca-Romero/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

Verónica Calderón/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

A.Rodrigo-Bravo/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior

A.Urbaneja/ Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior



El sector de los materiales de construcción se encuentra en una etapa de transición, en la que se requiere incorporar criterios de sostenibilidad sin comprometer el rendimiento técnico de los productos. Una de las estrategias más prometedoras en este contexto es la valorización de residuos como materia prima en nuevos materiales de construcción. Este estudio presenta un caso práctico de integración de un residuo de origen industrial, poliuretano triturado procedente de techos de automóviles al final de su vida útil, en la fabricación de baldosas para uso exterior dentro de una planta de producción existente. El residuo se incorpora como sustituto parcial del árido en distintas dosificaciones, sin requerir modificaciones en la infraestructura o el proceso productivo existente.

Se han fabricado muestras con diferentes proporciones incorporación del residuo y se sometieron a ensayos físico-mecánicos según la normativa vigente. Se evalúan parámetros como densidad aparente, resistencia a flexión, absorción total de agua y por capilaridad, junto con requisitos geométricos y estéticos. Los resultados evidencian que la adición de poliuretano no compromete la densidad ni el aspecto final, y que a niveles de sustitución del 20 % se superan los requisitos mínimos que marca la normativa, pudiendo ser considerados como productos de clase 1. A nivel

de absorción hídrica, los datos indican una ligera disminución de la absorción total con mayor contenido de poliuretano, lo que sugiere una mejora en la compactación interna y una redistribución favorable de la porosidad al aumentar el porcentaje de residuo de poliuretano incorporado en los prefabricados.

Se han aplicado modelos estadísticos de regresión polinómica para establecer correlaciones entre el porcentaje de sustitución y las propiedades físicas evaluadas, con ajustes satisfactorios. Esto permite proyectar el comportamiento del material en escenarios con distintos niveles de incorporación del residuo, aportando una herramienta útil para futuras optimizaciones de formulación.

Este estudio representa una experiencia real de aplicación de principios de economía circular en el sector de la construcción, demostrando que es posible integrar residuos industriales en procesos productivos existentes, generando productos con valor añadido, reduciendo la huella ambiental y promoviendo una gestión más eficiente de los recursos. La replicabilidad del modelo en otras plantas y con otros tipos de residuos es una línea de investigación abierta con gran potencial de desarrollo.



Paneles de fibras naturales recicladas (Recycled natural fiber panels).

Félix Jové-Sandoval/ Universidad de Valladolid, ETSAVa

Eva García-Baños/ Universidad de Valladolid, ETSAVa

Mar Barbero-Barrera/ Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM



La investigación se adscribe dentro de la primera línea de reflexión del Congreso, titulada “Materiales de segunda vida: reciclaje y revalorización en la construcción” que engloba trabajos de investigación sobre la utilización de materiales que incorporan residuos procedentes de sectores ajenos a la construcción. En este caso, se trata de la reutilización de residuos procedentes del sector agrícola utilizados como materia prima para la fabricación de nuevos materiales de construcción. En esa línea de trabajo, los materiales “composite” en base tierra y fibras naturales están experimentando un creciente interés como materiales de bajo impacto ambiental obtenidos a partir de un residuo; es decir, transformado el desecho en materia prima.

Tradicionalmente, la paja y otros residuos vegetales han sido utilizados en el sector de la arquitectura tradicional para la fabricación de adobes o como ligante de morteros de tierra para la realización de revocos y enlucidos de paramentos. El objeto de la presente investigación es generar un nuevo material de construcción en base a fibras naturales vegetales y barbotina de barro. Se trata de paneles “Recycled natural fiber panels” que puedan ser utilizados en la mejora del aislamiento térmico de muros ya contruidos o como material de construcción de tabiques de separación de espacios o cámaras interiores. Los ensayos preliminares han demostrado que los paneles mejoran considerablemente los valores de transmitancia térmica del muro objeto ensayado.

Con el objeto de determinar la idoneidad de las fibras a utilizar se han realizado Ensayos de Caracterización de la paja. Se comprueba que mayoritariamente se ha utilizado la paja de trigo, seguida de la de centeno y avena. Esta distribución es coherente con el cultivo cerealista predominante en la zona. Uno de los aspectos fundamentales ensayados ha sido la forma y longitud de las fibras, ya que de ella depende la adherencia a la masa arcillosa. La forma y diámetro son inherentes a la

clase de fibra, sin embargo, su longitud puede ser determinada por valores obtenidos en Laboratorio.

El objeto preliminar de la investigación es determinar las características y valores de conductividad térmica de diferentes paneles con el objeto de ser utilizado como paneles aislantes en la mejora del aislamiento térmico de edificios construidos.



Materiales de segunda vida: Reutilización de residuos industriales en arquitectura.

Antonio Pío Bauzá Laorden/ Universidad CEU San Pablo



La construcción es uno de los sectores con mayor impacto ambiental debido a su elevada demanda de recursos naturales, su considerable consumo energético y la generación masiva de residuos. En este contexto, la transición hacia una economía circular no es una opción, sino una necesidad urgente para redefinir la manera en que concebimos, proyectamos y edificamos el entorno construido. Una de las estrategias clave en esta transición es la revalorización de materiales de segunda vida, con especial interés en aquellos procedentes de sectores productivos ajenos a la construcción, que permiten romper con la lógica lineal de extraer-usar-desechar.

Esta comunicación se centra en la investigación y análisis de soluciones constructivas innovadoras que integran residuos industriales y subproductos no convencionales como parte activa del diseño arquitectónico. Se exploran materiales desarrollados a partir de residuos del sector del embalaje, textil, agrícola, energético, automotriz y alimentario, entre otros, mostrando cómo el cruce entre sectores puede derivar en nuevas ecologías materiales más sostenibles y resilientes.

Se presentan diversos ejemplos representativos. En el campo de los polímeros reciclados, destacan los paneles de PET y HDPE provenientes de botellas y envases postconsumo, reutilizados en aplicaciones de revestimiento, mobiliario o cerramientos interiores, como propone la red Precious Plastic. En el ámbito textil, se analizan productos como Métisse, un aislante térmico fabricado a partir de fibras recicladas de ropa desechada, que combina eficiencia energética con bajo impacto ambiental.

Desde el sector agrícola, se exponen soluciones como Agrocrete, un biocompuesto que utiliza cáscara de arroz, paja o residuos de caña para crear bloques de construcción con buenas propiedades térmicas y mecánicas. En paralelo, se detallan aplicaciones de residuos minerales como las escorias siderúrgicas o las

cenizas volantes, utilizadas en la producción de morteros, hormigones y geopolímeros con menor huella de carbono. Otro ejemplo destacable es el uso de caucho reciclado de neumáticos como material para pavimentos, suelos amortiguados o aislantes acústicos.

Además, se consideran aplicaciones más experimentales o emergentes, como los tableros decorativos fabricados con vidrio triturado, las algas marinas como aislantes térmicos, residuos alimentarios como el bagazo de cerveza, conchas marinas o incluso residuos del café. Estos materiales, además de su valor técnico, introducen nuevas dimensiones culturales y narrativas sobre el reaprovechamiento de lo desechado.

El análisis de estos casos permite reflexionar sobre las oportunidades y limitaciones técnicas, normativas y sociales para la integración de estos materiales en proyectos reales. Algunos retos identificados incluyen la falta de estandarización, los criterios de calidad exigidos por la normativa vigente o la percepción social sobre el uso de “materiales reciclados” en arquitectura. A pesar de ello, estos materiales ofrecen una posibilidad real de redefinir la relación entre diseño y materia, trasladando al ámbito arquitectónico las dinámicas circulares de otros sectores productivos.



El diseño para el desmontaje de sistemas constructivos de CLT.

Marina Iguaz Ramos/Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM

Beatriz Arranz Arranz/ Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM



El sector de la construcción es, actualmente, la actividad económica con mayor impacto ambiental a nivel global. En la Unión Europea concentra el 40% de la demanda energética, el 35% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y el 50% del consumo de recursos naturales (GBCe, 2021). Además, genera un 38,4% de los residuos totales, gran parte de los cuales termina en vertederos o es incinerada sin valorización energética (Parlamento Europeo, 2024). Esta problemática deriva del modelo económico dominante en la actualidad, la economía lineal, basada en extraer, fabricar, usar y desechar, que resulta insostenible debido al consecuente agotamiento de materias primas, el aumento de emisiones de GEI y la generación masiva de desechos.

Frente a este panorama, la economía circular se presenta como un modelo económico regenerativo que busca mantener los materiales y productos el mayor tiempo posible en uso dentro de la economía, reteniendo su valor económico y energético. La estrategia más óptima es la reutilización. En este marco surge la minería urbana, que propone recuperar y reutilizar materiales de edificaciones existentes, tratándolas como canteras urbanas. Sin embargo, la falta de trazabilidad de materiales en edificios antiguos, la complejidad de la deconstrucción de edificaciones no diseñadas para ello y la necesidad de mano de obra especializada, representan barreras importantes para su implantación de forma generalizada. La aplicación del Diseño para el Desmontaje podría superar estas barreras.

En este contexto, la madera destaca como material renovable, reciclable y almacén de carbono. Su ligereza reduce el tamaño de las cimentaciones y mejora la eficiencia constructiva. En forma de CLT, además, permite la prefabricación, la modularidad y el desarrollo de proyectos en altura gracias a su homogeneidad y estabilidad dimensional.

¿Será el CLT un material tan idóneo como parece para la aplicación del Diseño para el Desmontaje? Para responder esta pregunta se desarrolla una metodología de evaluación de la desmontabilidad de sistemas constructivos de CLT, desde una perspectiva multiescalar y basada en la revisión de normativas, herramientas prácticas e investigaciones científicas. Esta se aplica a tres proyectos de CLT construidos en España, con soluciones constructivas diferentes. La Biblioteca Gabriel García Márquez en Barcelona de SUMA Arquitectura, las 85 Viviendas Sociales en Cornellà de Peris+Torralba Arquitectes y las viviendas de CLT con Fachada de Madera Carbonizada en Madrid de b720 Fermín Vázquez Arquitectos.

Se revisan los resultados tanto de las evaluaciones de los casos de estudio como de la herramienta desarrollada y se realizan propuestas para el desarrollo futuro de la construcción con CLT y la herramienta. Los resultados evidencian las fortalezas del CLT para su utilización en diseños desmontables y algunos puntos críticos que limitan su potencial, como las soluciones estándar actuales para la resolución del confort acústico y protección contra incendios, el uso de adhesivos y decisiones proyectuales de carácter estético que dificultan la reutilización. El CLT ofrece un gran potencial para la circularidad y el diseño para el desmontaje, pero todavía es necesario realizar ciertos avances. Se sugiere investigar soluciones con capas secas y desmontables, o al menos registrables. La metodología desarrollada se considera flexible y útil, aunque con un fuerte componente cualitativo. Se propone incluir en el futuro baremos de interpretación.

Con esta investigación se pretende avanzar hacia una arquitectura diseñada para el desmontaje y reducir así el impacto ambiental del sector de la construcción.



Tackling the impact of heat waves on social housing through the combined use of cement tiles made from PET waste and cold paints.

Carlos Antonio Domínguez-Torres/Universidad de Sevilla, ETSAS



El efecto del aumento de las temperaturas derivado del ya evidente cambio climático presenta una doble vertiente: un incremento generalizado de las temperaturas a lo largo del año y un aumento tanto en la frecuencia como en la intensidad de las olas de calor.

Estos fenómenos impactan de manera especialmente severa en los sectores más vulnerables de la sociedad, como es el caso del parque de vivienda social construido a mediados del siglo XX en el sur de España, caracterizado por la ausencia de condiciones adecuadas de aislamiento térmico. Esta deficiencia suele traducirse en discomfort térmico interior, condiciones insalubres y situaciones de pobreza energética.

Ante ello, se hace necesario un doble enfoque de actuación para enfrentar el impacto de las futuras olas de calor: por un lado, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante mecanismos como el reciclaje de materiales de uso común en la sociedad actual —por ejemplo, plásticos de distinta naturaleza—; por otro, la mitigación de los efectos adversos sobre la población mediante actuaciones de rehabilitación energética que permitan reducir el consumo energético destinado al confort, procurando además un impacto ambiental mínimo.

En este estudio se explotan las buenas propiedades de comportamiento térmico de tejas de cemento extruido fabricadas con sustitución parcial de arena por escamas de tereftalato de polietileno (PET), en combinación con la refrigeración radiativa aportada por pinturas frías (cold paints). Esta estrategia se aplica a la rehabilitación energética de las cubiertas del parque de vivienda social construido en el sur de España en la mitad del siglo XX, con el objetivo de afrontar el aumento de temperaturas y la creciente frecuencia de olas de calor prevista por prácticamente todos los escenarios de cambio climático proyectados para las próximas décadas.

El confort térmico interior fue evaluado mediante la metodología de confort térmico adaptativo definida por la norma ANSI/ASHRAE 55-2020, con el fin de analizar los beneficios potenciales de las tejas con PET y las pinturas frías en términos de confort térmico durante un episodio de ola de calor. Gracias al comportamiento térmico combinado de las medidas propuestas, se alcanzó una mejora sustancial en las horas de confort durante el periodo de ola de calor, llegando a cubrir aproximadamente el 73% del tiempo total de dicho periodo. El análisis se realizó considerando dos tasas de ventilación acordes con la normativa española en materia de ventilación residencial, sin que se observaran variaciones significativas atribuibles al cambio en la tasa de ventilación.

Los resultados del estudio confirman el potencial de la combinación propuesta para mejorar la calidad de vida de los residentes en el parque de vivienda social analizado.

En consecuencia, el uso de tejas de cemento que incorporan PET, combinado con pinturas frías, constituye una estrategia técnicamente viable para fomentar la sostenibilidad urbana. Esta solución permite reducir el impacto ambiental desde un doble enfoque complementario: disminuyendo las emisiones asociadas al acondicionamiento térmico interior y transformando residuos en recursos, a la vez que contribuye a que la población resista mejor los efectos de las olas de calor. Todo ello refuerza la economía circular, impulsa industrias más sostenibles y, en última instancia, contribuye a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.



Cerámica Circular: Fabricación Aditiva con Residuos Vegetales y Minerales.

Carmen Galán Marín /Universidad de Sevilla, ETSAS

Adriano Jiménez-Guerrero/ Universidad de Sevilla, ETSAS

Mar Barbero Barrera/ Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM

Sofía Melero Tur/ Universidad CEU San Pablo

José Pérez Fenoy/ Centro Tecnológico de la Cerámica

Carlos Alberto Rivera-Gómez/ Universidad de Sevilla, ETSAS



La transición hacia una economía circular en el sector de la construcción requiere soluciones innovadoras que integren sostenibilidad, eficiencia de recursos y tecnologías emergentes. En este contexto, la cerámica impresa en 3D con adición de subproductos industriales considerados residuos, tanto vegetales, derivados de la madera, como minerales, derivados del procesado de rocas naturales, representa una alternativa novedosa con alto potencial de impacto ambiental y económico positivo.

La idoneidad de un residuo para cerámica impresa en 3D depende de cuatro factores clave: granulometría suficientemente fina, impacto en la reología de la pasta, comportamiento durante el sinterizado y compatibilidad química con la matriz. Residuos lignocelulósicos tamizados, como serrín o cáscaras, se adaptan bien a la extrusión cerámica; aportan porosidad, aligeran la pieza y reduce su conductividad. Por otra parte, residuos inorgánicos como las cenizas volantes o lodos de mármol, finamente molidos, funcionan como fundentes en la sinterización, reducen la temperatura de cocción y limitan deformaciones.

Se han identificado dos tipos de residuo con mayor potencial para la impresión 3D cerámica: el aserrín lignocelulósico, por su carácter orgánico y granulometría sub-

300 μm , y los lodos calizos procedentes del corte de mármol, por su fracción mineral finamente dispersa. Con ellos se han abierto dos líneas experimentales que examinan su compatibilidad reológica con pastas de arcilla y su respuesta termomecánica durante el ciclo de sinterización, con la vista puesta en aplicaciones arquitectónicas de la cerámica aditiva.

Este trabajo presenta una investigación de índole experimental enfocada al desarrollo de nuevos materiales cerámicos mejorados en sus funcionalidades y formulados a partir de arcillas naturales combinadas con dichos subproductos industriales y agrícolas. El uso del polvo del aserrado de la madera como aditivo vegetal no solo mejora la porosidad y reduce la densidad del material, sino que también permite valorizar residuos lignocelulósicos que de otro modo serían desechados. Por su parte, los residuos pulverizados de rocas calizas aportan mejoras en las propiedades mecánicas y estéticas, además de contribuir a la reducción del uso de materias primas vírgenes.

La fabricación mediante impresión 3D permite una producción altamente personalizada, con geometrías complejas y mínima generación de residuos. Esta tecnología, combinada con materiales de desecho, abre nuevas posibilidades para la creación de componentes arquitectónicos sostenibles, como paneles de fachada, elementos decorativos o módulos constructivos. Asimismo, se explora el potencial de escalado industrial de estos elementos mediante el uso de sistemas robotizados su fabricación. Evaluando la viabilidad de incorporación del proceso en líneas de producción automatizadas para una fabricación en serie con bajo impacto ambiental.

Durante la ponencia se presentarán los resultados de caracterización físico-mecánica de las mezclas desarrolladas, así como ejemplos de aplicaciones reales y prototipos fabricados. También se abordarán los desafíos técnicos y normativos asociados a la implementación de estos materiales en el mercado, así como su potencial para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente en lo relativo a producción y consumo responsables, acción por el clima y ciudades sostenibles.

Este enfoque interdisciplinar, que une diseño, ingeniería de materiales y economía circular, demuestra cómo la innovación tecnológica puede ser una herramienta clave para transformar el modelo constructivo actual hacia uno más regenerativo y resiliente.



Retrofitting based on recycled textile materials as a strategy to mitigate the impact of climate change in social housing under a warm Mediterranean climate.

Antonio Domínguez-Delgado/ Universidad de Sevilla, ETSAS

Carlos Antonio Domínguez-Torres/ Universidad de Sevilla, ETSAS



El cambio climático es ya una realidad evidente que está afectando con dureza a determinadas regiones del planeta. Junio de 2025 ha sido el mes de junio más cálido registrado en toda la serie histórica en España desde 1961, batiendo el récord de temperatura media y situándose como el mes con la mayor anomalía térmica jamás registrada en dicha serie. Por otro lado, el IPCC, en su cuarto informe, proyecta un incremento de temperaturas hacia finales de siglo de aproximadamente 4 °C para el sur de Europa y las regiones mediterráneas, acompañado de olas de calor más frecuentes y prolongadas en el tiempo.

Ante este escenario, resulta imprescindible reducir al máximo las emisiones de gases de efecto invernadero al tiempo que se dotan de recursos eficaces a la población para protegerla frente a los efectos adversos del cambio climático. Se impone así un enfoque de doble vía: reducción de emisiones y protección activa de la población frente al calentamiento global.

Este trabajo analiza el impacto energético y ambiental de la aplicación de materiales textiles reciclados en la rehabilitación energética de un caso tipo de vivienda social construida a mediados del siglo XX en el sur de España. Este análisis cuantifica, por un lado, el consumo energético requerido para alcanzar condiciones de confort térmico interior en un horizonte temporal que abarca desde la actualidad hasta finales de siglo, empleando para ello proyecciones climáticas y herramientas de simulación energética. Por otro lado, se completa el estudio con un análisis de ciclo de vida (ACV) orientado a determinar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la intervención con materiales textiles reciclados. Adicionalmente, se estima el período de retorno ambiental (payback) en términos de emisiones para la solución propuesta.

La investigación desarrollada pone de manifiesto una reducción significativa del consumo energético derivada del uso de materiales textiles reciclados como aislamiento en la rehabilitación del caso de estudio, en comparación con el caso base sin intervención. Asimismo, los resultados del análisis de ciclo de vida permiten concluir que la aplicación de estos materiales genera un efecto positivo en términos de reducción de gases de efecto invernadero, especialmente durante la fase operativa del edificio, lo cual compensa ampliamente las emisiones asociadas a la producción y puesta en obra de los materiales reciclados empleados.

Además, una comparación con un aislamiento convencional como el poliestireno expandido (EPS) permite afirmar la clara ventaja del uso de material textil reciclado en términos de emisiones, alcanzando rendimientos energéticos similares con un impacto ambiental sensiblemente inferior.

Con base en los resultados obtenidos, esta investigación permite avanzar en dos direcciones clave: la reducción del consumo energético necesario para garantizar el confort térmico interior —con los consecuentes beneficios sociales y ambientales— y la reducción del impacto ecológico a través del aprovechamiento de residuos textiles, cuya gran mayoría acabaría en vertederos o en el entorno natural, ya sea por deposición directa o por incineración no controlada con la consiguiente emisión de gases contaminantes.

En conjunto, estos esfuerzos refuerzan el modelo de economía circular, impulsan la transición hacia industrias más sostenibles y desempeñan un papel fundamental en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.



“Silencios habitables: hacia una arquitectura circular de la escucha”.

Tomás García García/ Universidad de Sevilla, ETSAS

Alejandra Jiménez López/ Universidad de Sevilla, ETSAS



En el contexto actual de emergencia climática y saturación urbana, este trabajo explora una dimensión menos visible —y a menudo ignorada— de la economía circular: el reciclaje perceptivo del paisaje sonoro. Frente a modelos urbanos centrados en el consumo intensivo de recursos materiales, se propone una aproximación complementaria que entiende el silencio urbano como residuo cultural y ecológico, y plantea su revalorización como herramienta de regeneración blanda del espacio público.

A través de un estudio aplicado en el centro histórico de Jerez de la Frontera, ciudad marcada por un denso patrimonio arquitectónico, una fuerte estacionalidad turística y una red de vacíos urbanos infravalorados, se han identificado espacios con baja densidad sonora y escasa presión funcional, que actúan como refugios sensoriales en la trama urbana. Lejos de tratarse de espacios marginales o “residuales”, este trabajo defiende que en ellos se condensan potencialidades latentes que pueden ser activadas mediante nuevas lógicas de lectura y apropiación.

La propuesta se inscribe en la línea de Reutilización transversal, al aplicar criterios procedentes de campos como la acústica ambiental, la fenomenología del lugar y el diseño de experiencia a la arquitectura y planificación urbana. La metodología combina recorridos exploratorios, mediciones sonométricas, cartografías sensibles y análisis del contexto construido, prestando especial atención a aspectos como el confort acústico, la cualidad de la sombra, el aislamiento peatonal o la presencia de naturaleza urbana.

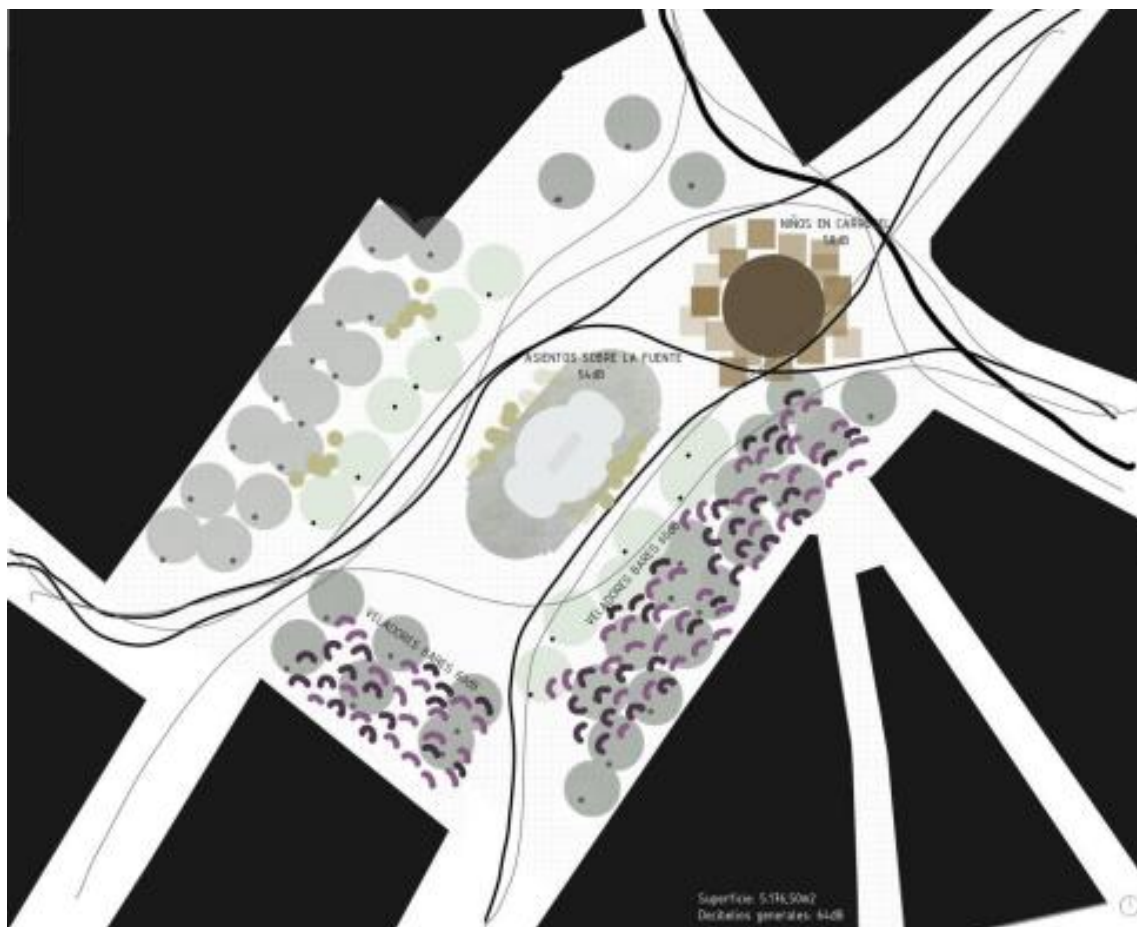
Como resultado parcial, se ha desarrollado un prototipo digital que permite mapear y clasificar estos espacios en tiempo real, a través de registros sonoros, microdatos espaciales y aportaciones ciudadanas. Esta herramienta no solo posibilita su identificación técnica, sino que activa un proceso pedagógico y colaborativo,

invitando a la ciudadanía a participar en la reinterpretación de su entorno desde criterios no habituales.

El trabajo se adscribe también a la línea de Cultura del reciclaje, al reflexionar sobre el silencio como un residuo intangible de nuestras ciudades: algo que ha sido sistemáticamente eliminado, invisibilizado o tratado como carencia, cuando en realidad encierra valores estéticos, afectivos y ecológicos. Desde esta óptica, se propone una ampliación del marco de la economía circular, en el que no solo los materiales constructivos sino también las experiencias, los sonidos y las atmósferas pueden ser objetos de recuperación y cuidado.

Se plantea así un modelo de urbanismo más pausado, reversible y atento, en el que la regeneración no parte necesariamente de la intervención material, sino de la reconstrucción simbólica y la activación sensorial del espacio común. La reutilización de lo que ya existe, pero desde una mirada distinta, permite generar nuevas capas de significado y abrir el debate sobre cómo habitar y diseñar desde el límite, desde el vacío y desde la escucha.

Esta comunicación busca contribuir a la reflexión sobre el papel de la arquitectura en la gestión perceptiva del espacio urbano, proponiendo un enfoque circular que pone en el centro el cuerpo, el tiempo y el sonido como materiales proyectuales capaces de transformar el imaginario contemporáneo del habitar.



Energy and economic life cycle cost analysis of the use of cement roof tiles manufactured incorporating PET waste in the retrofitting of social housing in hot mediterranean climates.

Helena Domínguez -Torres/ Universidad de Sevilla, ETSAS

Carlos Antonio Domínguez-Torres/ Universidad de Sevilla, ETSAS



A pesar del creciente interés de la industria y del respaldo institucional, la tasa de reciclaje de diversos tipos de plásticos continúa siendo baja a nivel mundial. Según algunos estudios, el nivel de reciclado de materiales plásticos como el PET (tereftalato de polietileno) ronda apenas el 9% a escala global. Esta situación hace necesario explorar mecanismos que permitan incorporar su reutilización en aplicaciones alternativas a los usos clásicos del reciclaje convencional. Una de estas alternativas, que ha cobrado especial relevancia en los últimos años, es su integración en la fabricación de materiales para la construcción.

Estudios recientes han puesto de manifiesto las buenas propiedades térmicas de las tejas de cemento fabricadas con residuos de PET para su aplicación en edificación. En concreto, se ha comprobado que la sustitución del 15% de la arena por escamas de PET en la mezcla reduce la difusividad térmica de la teja en aproximadamente un 22,5% y mejora su reflectancia solar en torno al 35%, además de provocar un leve incremento en la emisividad térmica.

El presente trabajo analiza el comportamiento energético del uso de tejas de cemento fabricadas con incorporación de residuos de PET para la rehabilitación de cubiertas de viviendas sociales en un clima mediterráneo cálido. Para ello, se compara el flujo energético anual a través de la cubierta de una vivienda arquetípica del parque de vivienda social construida en el sur de España a mediados del siglo XX con el flujo anual resultante tras la intervención mediante este tipo de tejas con PET incorporado.

Asimismo, se realiza un análisis del coste del ciclo de vida durante el periodo útil de las tejas estudiadas, con el objetivo de evaluar la viabilidad económica de su aplicación en proyectos de rehabilitación.

Como resultado de la investigación, se ha constatado que la adopción de tejas con residuos de PET mejora consistentemente el aislamiento térmico, reduciendo el flujo total de calor anual a través de la cubierta, lo cual se traduce en una mejora significativa de las condiciones de habitabilidad interior, especialmente durante la temporada cálida. Paralelamente, se demuestra su viabilidad económica gracias a una disminución significativa en los costes totales del ciclo de vida, incluyendo tanto los costes de instalación como los operativos.

En consecuencia, las tejas de cemento con incorporación de PET constituyen una estrategia viable, tanto desde el punto de vista energético como económico, para fomentar la sostenibilidad urbana. Mejoran las condiciones de vida de los habitantes, reducen la liberación de residuos plásticos como el PET, y disminuyen el consumo energético destinado al confort térmico interior durante todo el año, contribuyendo así a la reducción de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.



SMILE CITY: Soluciones para una movilidad urbana más sostenible e infraestructuras resilientes mediante soluciones sistémicas circulares.

Jesús Díez Vázquez/ Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León

Lara Pelaz Pérez/ Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León



El proyecto europeo SMILE CITY (Solutions for More Sustainable urban mobility and resilient Infrastructures through circular systemic solutions) representa un cambio disruptivo en la aplicación de principios de economía circular al sector de la construcción de infraestructuras urbanas de movilidad. Su objetivo es desarrollar, validar y demostrar materiales de construcción obtenidos a partir de residuos urbanos e industriales para crear infraestructuras ciclistas completamente circulares, estableciendo un nuevo paradigma constructivo alineado con los objetivos europeos de neutralidad climática.

La estrategia circular del proyecto se fundamenta en la transformación de residuos en materiales de alto rendimiento para el sector de la construcción. Entre las principales innovaciones destaca el desarrollo de asfalto de mezcla en frío fabricado a partir de neumáticos fuera de uso, que permite la construcción de pavimentos ciclistas con propiedades mejoradas de durabilidad y adherencia mientras se reduce significativamente la huella de carbono frente a los materiales convencionales. Paralelamente, se están diseñando materiales compuestos reciclados a partir de polímeros recuperados de residuos urbanos para la fabricación de elementos estructurales, componentes de señalización vial y mobiliario urbano adaptado a las necesidades del ciclista.

El proyecto también aborda la integración de sistemas energéticos circulares mediante la incorporación de módulos fotovoltaicos en marquesinas y cubiertas de estaciones ciclistas, junto con sistemas de almacenamiento energético basados en baterías de segunda vida procedentes del sector automovilístico. Esta aproximación sistémica garantiza que toda la cadena constructiva responda a principios de economía circular, desde la obtención de materiales hasta la gestión energética de las infraestructuras.

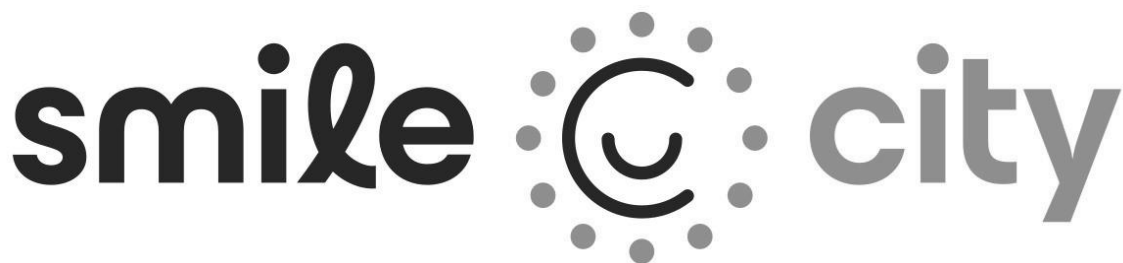
La validación de estas soluciones se llevará a cabo en entornos reales, mediante la construcción de 100 kilómetros de carriles bici y la instalación de 20 estaciones de

carga sostenibles que integran todas las innovaciones desarrolladas. Estas demostraciones servirán para evaluar la viabilidad económica, social y ambiental de los materiales y soluciones, aplicando metodologías específicas de Análisis de Ciclo de Vida Social adaptadas al sector constructivo.

El impacto de SMILE CITY se manifiesta en tres dimensiones clave:

1. Reducción de emisiones de CO2 mediante la sustitución de materiales vírgenes por reciclados, manteniendo los estándares técnicos exigidos en infraestructuras urbanas.
2. Prevención de residuos de construcción y demolición, integrando estrategias de ecodiseño y reutilización a lo largo de todo el ciclo de vida de la infraestructura.
3. Generación de un modelo replicable y escalable, con especificaciones técnicas y protocolos de calidad que facilitan la adopción de estas soluciones por parte del sector constructivo.

SMILE CITY no solo propone una nueva manera de construir, sino que establece un ecosistema replicable en el que los residuos se convierten en recursos de alto valor añadido para la movilidad urbana. Su enfoque combina la innovación en materiales con la integración energética y el diseño modular, ofreciendo un modelo transferible a cualquier ciudad europea que quiera avanzar hacia un sistema de movilidad sostenible y una construcción verdaderamente circular.



Co-Net (共织): Reutilizar para habitar.

Laura del Pino Noriega/ Kean University



En Enero de este año y como parte de una iniciativa académica internacional de diseño y construcción colaborativa (Design-Build), erigimos una serie de estructuras experimentales en Dongtou, una isla cercana a Wenzhou en el sur de China, conocida por sus marismas y su industria local pesquera. La propuesta reunió a más de cuarenta participantes entre estudiantes y profesores de arquitectura, diseño industrial, diseño gráfico e interiorismo de las universidades – y – en China y Estados Unidos.

El proceso comenzó en septiembre con cuatro meses de diseño colaborativo a distancia entre los distintos campus, centrado en la exploración de materiales locales abandonados y en la historia marítima del lugar. La fase de construcción se llevó a cabo en enero durante una semana intensiva en la que los propios estudiantes y profesores construyeron las estructuras. El proyecto contó con el apoyo logístico del gobierno local y buscó no solamente intervenir en el territorio, sino activar un intercambio cultural y pedagógico entre las instituciones participantes.

CO-NET se concibió como una plataforma de aprendizaje interdisciplinar en torno a la sostenibilidad y la economía circular. Las estructuras se realizaron íntegramente con materiales reutilizados, recolectados en la propia isla: redes y cuerdas de pesca abandonadas, escombros sobrantes de obras en construcción y en demolición, tubos de andamios metálicos obsoletos y residuos plásticos, que fueron transformados en una instalación escultórica de carácter paisajístico. Esta selección respondió tanto a criterios medioambientales como a una voluntad de enseñar a los estudiantes a reconocer el potencial espacial y estructural de aquello que desechamos.

Uno de los sistemas constructivos más destacados consistió en el uso de arcos ligeros inspirados en las trampas de pesca tradicionales. Estas estructuras fueron estabilizadas mediante un sistema de contrapesos con bloques de piedra y maromas recicladas, diseñado específicamente para resistir los fuertes vientos

costeros. Las formas ahusadas resultantes —abiertas, permeables y visualmente conectadas con el entorno— enmarcan el paisaje costero y generan recorridos sensoriales que invitan a habitar el litoral de una forma más integrada.

El enfoque pedagógico enfatizó que los participantes no sólo diseñaran y construyeran, sino que también incorporasen prácticas locales como el cosido de redes, lo que enriqueció el proceso y fomentó el diálogo entre los conocimientos vernáculos y las estrategias contemporáneas de sostenibilidad. La participación de distintas disciplinas permitió integrar múltiples escalas y lenguajes del diseño, ampliando el horizonte formativo del proyecto.

Todas las estructuras fueron concebidas como sistemas reversibles, que pudiesen desmontarse y reconfigurarse en nuevos contextos. Esta decisión no solo responde a principios de circularidad, sino que plantea una reflexión crítica sobre la temporalidad, la movilidad y la vida útil de las intervenciones arquitectónicas. A día de hoy, los pabellones permanecen instalados como parte del paseo cultural de Dongtou, abiertos al uso público y al paisaje cambiante del litoral. Por lo tanto, CO-NET combina el rigor académico con una aproximación empírica al trabajo con residuos, activando una arquitectura que no solamente construye formas, sino también relaciones —entre materiales, personas y contextos— con una vocación transformadora.



Pueblos con futuro: Estrategia de revitalización con lógica circular.

María Cristina Moreno Fernández/ Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM



El fenómeno conocido como “La España Vacía” es una realidad presente en muchas regiones del país al alejarnos de los principales núcleos urbanos, como ocurre en Castilla y León, Extremadura o Aragón. Aunque su origen se remonta a décadas atrás, es en la actualidad cuando sus consecuencias se hacen más evidentes, destacando la despoblación masiva de las zonas rurales, un proceso que ha derivado en una pérdida significativa de la vitalidad económica, social y cultural en dichos lugares.

La creciente conciencia social, junto con la experiencia acumulada y la empatía hacia estas zonas, ha permitido plantear una estrategia orientada a ofrecer una esperanza a las localidades afectadas. Esta estrategia se basa en un modelo de actuación replicable en distintas regiones, con el objetivo de recuperar y poner en valor antiguas edificaciones públicas, como medio para impulsar la revitalización local, fomentar un desarrollo sostenible y atraer nuevos habitantes.

La implementación de la estrategia requiere una serie de acciones iniciales fundamentales:

1. Recopilación de información: Conocer en profundidad el territorio y sus necesidades específicas, a través de la observación directa del entorno, el análisis de fuentes variadas (como artículos o documentales) y el contacto informal con la población local.
2. Identificación de núcleos estratégicos: Se realiza una selección de aquellos pueblos que, por su ubicación, historia, infraestructura o potencial, sean adecuados para recuperar espacios públicos en desuso.
3. Fomento de la participación ciudadana: Se elaboran cuestionarios que permiten recoger opiniones concretas de los habitantes, con el fin de integrar sus perspectivas en el diseño de la estrategia y el futuro proyecto.

Una vez definidos estos pasos, se da paso a la recuperación de edificaciones abandonadas o infrautilizadas, como antiguas escuelas, consultorios, pabellones comunitarios u hornos, que forman parte del patrimonio arquitectónico y cultural de los pueblos.

La rehabilitación se plantea bajo los principios de la economía circular, con el propósito de minimizar residuos y contribuir a los objetivos de sostenibilidad de la Unión Europea para 2050. Se priorizará el uso de materiales naturales procedentes de la zona o regiones próximas, fomentando un enfoque respetuoso con el entorno y adaptado a las características del medio rural.

Como caso de estudio, se ha seleccionado la comarca de Sanabria, en la provincia de Zamora (Castilla y León), donde se han aplicado los pasos iniciales mencionados: recopilación de datos, identificación de núcleos clave y participación ciudadana. Esta labor ha permitido obtener un diagnóstico preciso del territorio y sus necesidades.

En este contexto, se ha centrado la atención en el pueblo de San Justo de Sanabria, donde se ha propuesto un proyecto para recuperar su antigua escuela. La rehabilitación del edificio, planteada desde una perspectiva de construcción circular, permitirá transformarlo en un espacio multifuncional y de encuentro. Este nuevo centro busca dinamizar la vida local, fortalecer la conexión con pueblos cercanos y facilitar la llegada de nuevos residentes, gracias a oportunidades como la creación de un espacio de coworking.



Rehabilitación integral de barrios con prototipos metabólicos. De la fachada a la sostenibilidad urbana.

María José Márquez Ballesteros/Universidad de Málaga, ETSA Málaga

Manuel Díaz Núñez/ / Universidad de Málaga, ETSA Málaga

Daniel Navas Carrillo/ Universidad de Málaga, ETSA Málaga



La situación habitacional y de demanda de vivienda en las principales ciudades españolas y sus áreas de influencia, se encuentra en una situación compleja, por la supuesta falta de las mismas. Muchos de los discursos acerca del parque de vivienda se ven minimizados buscando la solución en la construcción de nuevas viviendas, pareciendo la única solución viable. Este estudio plantea poner el foco sobre edificaciones ya existentes y cómo éstas pueden verse intervenidas, no con la premisa productivista de ampliar la oferta, sino el cuidado de arquitecturas y la mejora en cuestiones de eficiencia energética y habitabilidad.

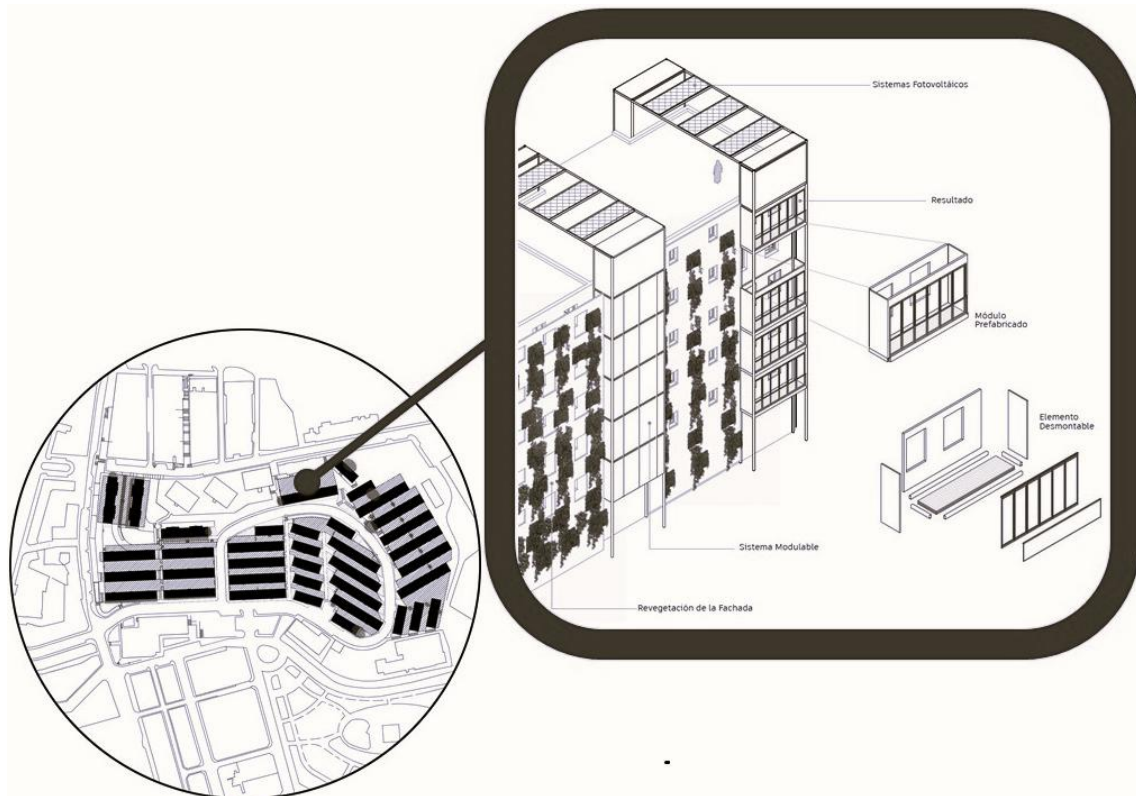
La rehabilitación energética es una de las actuaciones con mayor vigencia dentro de las prácticas habituales, puesto que, al menos en el contexto español, entre las décadas de los sesenta y setenta, debido al éxodo rural hacia las ciudades, se construyó en masa y con bajas calidades. Este proceso muestra sus incompetencias, ya que no se está produciendo un volumen necesario de rehabilitación, lo que evidencia la necesidad de actuación por parte de la administración para la regeneración de estos barrios. Esta investigación abarca una serie de barriadas de la ciudad de Málaga, datadas en el periodo de construcción masiva de vivienda entre las décadas de 1960 y 1970, aunque este trabajo concreto se circunscribe a dos casos de estudio, los barrios de Las Flores y La Palmilla-Virreina.

En fases previas del proceso de investigación se acometió al desarrollo de un prototipo industrializado capaz de adherirse a las fachadas con la finalidad de la mejora de las envolventes y la habitabilidad de las viviendas. Como se ha esbozado previamente en el escrito, la razón de la investigación recae en la regeneración de los edificios hacia un estado de resiliencia con la situación de emergencia climática actual, por ello algunas de las actuaciones que se desean abordar son la mejora del aislamiento térmico y acústico; recanalización de las aguas grises para su reciclaje, atendiendo así a las épocas de sequía que azotan España, sobre todo en el sur de

la península, así como el mal uso que se hace del agua potable en los edificios; o la introducción de paramentos vegetales con el empeño de renaturalizar los entornos urbanos.

Tras el diseño de un prototipo acoplable a las fachadas y que daba respuesta a lo anterior, se analiza su capacidad de ser un elemento replicable y adaptable a toda una serie de casuísticas que se describen en la fase de análisis urbano. Para ello, primeramente, se procedió al análisis de las distintas tipologías residenciales con el propósito de obtener una imagen general y de unicidad del modelo industrializado. En una segunda fase se recopilan datos sobre los ambientes en los que se desarrollan las barriadas con el objetivo de sistematizar el prototipo: a) Peatonal; b) No peatonal/Mixto; c) Zonas Verdes; d) Uso en PB.

Como conclusión se elaboran unas fichas de las distintas barriadas, atendiendo a los distintos conjuntos de vivienda, en las que se recogen los parámetros anteriores y se observa la capacidad de adaptación del prototipo.



Reutilización Adaptativa y Vivienda

Silvia Alonso de los Ríos/ Universidad Politécnica de Madrid, ETSAM

Cristiana Cellucci/ Universidad luav de Venecia



La reutilización adaptativa implica la transformación de una preexistencia, tanto a nivel formal como funcional, alcanzando el estatus arquitectónico a partir de lo que se vino a denominar el proyecto de intervención en la segunda mitad de siglo XX. Esta práctica ha permitido actualizar todo tipo de construcciones a través de la hibridación entre lo nuevo y lo viejo, mediante la activación de la estructura espacial de un sustrato existente que ha quedado obsoleto, reintroduciéndolo en su entorno y su tiempo. El resultado es la posibilidad de permanencia, que es uno de los valores en alza de la sostenibilidad social, económica y ambiental.

Este tipo de aproximación al patrimonio abre una ventana de oportunidad a la exploración de programas transversales en constante evolución, como es el programa residencial. La reflexión acerca de nuevos modos de habitar se desarrolla en esta presentación a través de la tectónica, entendido como principio fundamental de organización espacial. Las diferentes propuestas de vivienda-clúster, las cooperativas intergeneracionales, los programas mixtos, e incluso la introducción de espacio público en programas residenciales, no pueden abordarse desde los esquemas de exiguas proporciones en que ha derivado especialmente la vivienda social. Esta comunicación trata de identificar el potencial de la transformación de preexistencias de carácter no residencial, como lo son las industriales o productivas, dotacionales o de servicios, cuando asumen un programa residencial de carácter transversal.

Los casos de estudio que nos permiten explorar este tipo de acciones sobre lo preexistente son dos proyectos recientes localizados en Suiza, como resultado de una cultura de protección/conservación/reutilización patrimonial, que identifica la intervención sobre lo obsoleto como una responsabilidad compartida por todos los agentes en curso. Las viviendas en Scheibenstrasse de Piazza Meier y las viviendas en Schwandihof de Rolf Mühlethaler, ambas construidas en 2024 en la ciudad de Berna, así como el análisis de la documentación de su proceso de desarrollo, desde las primeras aproximaciones del departamento de patrimonio hasta las tentativas definitivas de organización espacial y optimización estructural, resultan ejemplares de este tipo de acción-intervención.

En un sentido amplio identificamos dos conceptos a explorar que ponen en relación el ciclo de vida del edificio con el ciclo de uso de sus habitantes. El primero es el de la dignidad de la vivienda, el segundo el de sus grados de flexibilidad. La reutilización de preexistencias en pro de la vivienda ofrece un valor añadido no solo a nivel económico-ambiental, sino en un sentido de la experiencia del habitar, que incluye tanto la continuidad cultural como la pertenencia a un lugar. La consideración de la dignidad de la vivienda como un bien intangible nos parece una de las oportunidades de la reutilización.

El otro valor que identificamos es el de los diferentes grados de flexibilidad, que ofrece la colisión entre lo nuevo y lo viejo, que se traduce en una investigación de la especificidad de cada decisión, cuando lo que impera en vivienda social es precisamente la homogeneidad. El proyecto de reutilización adaptativa no solo presta atención a la transformación en curso, sino también a las posibles intervenciones posteriores que una arquitectura podrá llegar a asumir. La flexibilidad en este sentido relaciona la estructura tectónica con las formas cambiantes de ocupación del espacio, permitiendo que la vivienda evolucione y se adapte a las necesidades dinámicas de sus ocupantes a lo largo del tiempo y prolongando así su ciclo de vida útil.

Los dos conceptos apuntan a un cambio en el modo de entender las intervenciones sobre lo preexistente. No se trata de consolidar un sustrato en el seno de un proceso lineal, sino que cada intervención supone una reflexión crítica a partir de la que “reiniciar” el sustrato. Esto es posible mediante la comprensión de cómo los niveles adaptables (materialidad del espacio habitable) pueden transformarse dentro de los límites (tectónica y tecnología) y valores intangibles - permanentes- (continuidad cultural entre otros).

La emergencia ambiental establece relaciones con todas y cada una de nuestras acciones, pero de forma recíproca supone una vía de exploración sobre las posibles soluciones a los problemas que la sobrevuelan, como lo es, ocupando un lugar preeminente, la carencia de espacios memorables y perdurables donde habitar nuestra cotidianeidad doméstica.



Casa dentro de una casa, o cómo habitar una cochiguera.

Álvaro Moral García/ Universidad de Valladolid, ETSAVa

Daniel González García/ Universidad de Valladolid, ETSAVa



El presente proyecto aborda la transformación de una edificación tradicional situada en el casco histórico de Sasamón (Burgos). El inmueble, de origen agrícola-ganadero, había albergado históricamente usos vinculados a la economía de subsistencia: almacén de paja, cobertizo para maquinaria, refugio de cerdos y gallinas. Su arquitectura popular, anónima pero persistente, se define por una volumetría sencilla, una cubierta a dos aguas y unos muros de carga de adobe con arranques de sillería, que confieren al conjunto una materialidad tosca y una presencia discreta en el tejido urbano.

La intervención se plantea como un ejercicio de respeto y continuidad: preservar la huella construida del pasado mientras se redefine el uso para albergar una vivienda unifamiliar contemporánea. Así, se actúa únicamente en el interior, manteniendo y restaurando, con la medida que exige un paisaje patrimonial como el de Sasamón, las fachadas preexistentes.

La premisa proyectual es clara: conservar la memoria material del lugar y su condición topológica, al tiempo que se construye un nuevo espacio de habitar. Para ello, se vacía por completo el interior del edificio, preservando los muros perimetrales —testigos callados de su biografía agrícola— y alojando en su interior una nueva estructura doméstica: una caja de madera laminada que se adosa parcialmente al perímetro, generando un diálogo entre lo viejo y lo nuevo, lo opaco y lo liviano, lo áspero y lo cálido.

Esta "caja" contemporánea ocupa aproximadamente la mitad del volumen disponible en planta y altura, despegándose y pegándose a partes iguales del suelo, de los muros y de la cubierta, y dejando que el espacio respire entre sus intersticios. La luz y la atmósfera se filtran a través de esta geometría, activando una relación espacial compleja entre el continente y el contenido. El acceso a las estancias se articula mediante una serie de grandes puertas abatibles y correderas, ejecutadas en el mismo material que la caja, generando un sistema de cerramientos móviles que permite una flexibilidad programática y visual.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto persigue un alto estándar de eficiencia energética. Se incorpora un trasdosado continuo de aislamiento proyectado sobre toda la envolvente interior, revestido con un tabicón que permite aplicar el mismo mortero monocapa utilizado en el exterior. Esta estrategia garantiza una continuidad térmica y una optimización del comportamiento energético, reduciendo pérdidas y mejorando el confort interior. La utilización de un mismo acabado dentro y fuera permite la lectura interior de lo antiguo, estableciendo un lenguaje matérico que permite leer la intervención como una prolongación respetuosa y circunstancial de la arquitectura original.

La cubierta ha sido completamente renovada, aunque se mantiene el sistema estructural de par e hilera, reinterpretado mediante el uso de madera laminada en lugar de rollizos, y asegurando la estabilidad estructural mediante un sistema más preciso y racionalizado. La caja de madera, de estructura maciza y prefabricada en módulos, ha sido construida por una empresa local especializada en estructuras de madera, reduciendo la huella de transporte y fomentando la conexión con los oficios del territorio rural. No se han introducido más acabados que los ya descritos: la madera estructural vista, el mortero continuo en las paredes y un pavimento de resina transparente vertido directamente sobre la solera del suelo radiante. La sinceridad constructiva es una de las premisas fundamentales de la intervención.

Esta transformación no pretende ocultar el origen rural del edificio, sino amplificarlo mediante una lectura contemporánea: la caja de madera se convierte en un objeto arquitectónico autónomo, una casa dentro de la casa, que reinterpreta el carácter funcional y austero de las construcciones tradicionales, mientras dota al espacio de una nueva atmósfera cálida, ligera, flexible y profundamente doméstica.



El sonido del material como posibilidad de intervención. El caso de la escuela de arquitectura de Talca en Chile.

Javier Alejo Hernández-Ayllón/ Universidad de Valladolid, ETSAVa

Susana Constanza Sepúlveda-General/ Universidad de Talca



La arquitectura es presentada por Vitruvio como una ciencia que surge de muchas otras ciencias, donde la práctica y la teoría son sus padres. Desde este punto de vista, y asentándonos en el prisma académico, esta suerte de práctica, como contemplación frecuente del modo de ejecutar algún trabajo, o de la operación mera de las manos, queda un tanto huérfana, por seguir con el símil. Asimismo, en el tiempo actual acuciado por la crisis energética, el calentamiento global y como consecuencia el cambio climático, una disciplina como la arquitectura puede y debe contribuir a mitigar estas soluciones.

Esta dualidad de teoría y práctica ante la que los arquitectos nos enfrentamos en nuestro días a día, es si cabe más necesario cuando abordamos temas como el woke, este “mantenerse despierto” ante los problemas de desigualdad racial e inclusión. Será bajo este cuadro en el que se centre la presente comunicación. Para poder asentarla nos desplazamos hasta la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Talca en Chile, Escuela ubicada en el Valle Central de Chile, región predominantemente agrícola de recursos limitados y, que en el año 2010 fue sacudida por un gran terremoto que acabó con mucho de su Patrimonio y seña de identidad. La Escuela de Arquitectura de Talca se hizo eco de este sentir y, casi como una pionera y mostrando toques de predicción, desde su corta historia, ya que se fundó en 1998, aborda varios proyectos todos los cursos donde los alumnos sienten, tocan, perciben, escuchan, y junto a la sociedad acometen una serie de proyectos cuyo fin es mirar con ojos críticos a la sociedad y devolver ese espíritu objetivo y racional, ese saber, ese amor a la sabiduría, esa filosofía, esa técnica en su sentido más humanista, que permite a los futuros arquitectos de esa Escuela denunciar el recetasmo y la ingenuidad de la arquitectura woke, y ejecutar unas muestras de pensamiento social en forma de intervención arquitectónica.

Los alumnos de la Escuela de Talca, para alcanzar su meta académica y obtener su título, deben enfrentarse a realizar un proyecto real; es decir, ya no solamente

teórico o sobre papel, sino que deben, con unos recursos limitados, teorizar y ejecutar una obra, un ingenio, una intervención que aporte algo a la sociedad y al lugar donde la misma se ubique. Para ello se recurre a ayudas locales, en lo que a la materialidad se refiere, se usa el aprovechamiento y reciclaje de materiales sobrantes. Materialidad que durante su formación han tocado, y es que durante los cinco cursos anteriores durante el mes de agosto, cual convivencia se tratase y en grupos transversales de todos los cursos, los alumnos buscan cobijo en pueblos cercanos, intercambian experiencias con los vecinos y ejecutan una pequeña muestra de este saber arquitectónico con los materiales de la zona. Muestra que les permite adquirir ese bagaje con el que se enfrentan ante su primer gran reto, realizar su proyecto de título. El presente artículo muestra justamente esto, una escucha al material en servicio de ofrecer una respuesta ante una necesidad social, con la que los estudiantes de la pequeña Escuela de Talca posibilitan una suerte de intervenciones que abordamos en este artículo.





Ponencias

INTRAHISTORIA

Arturo Franco



Arturo Franco (Madrid, 1963) es arquitecto, investigador y crítico de arquitectura, con una trayectoria que combina la práctica profesional, la docencia universitaria y la producción cultural. Su trabajo se ha caracterizado por una aproximación crítica a los procesos constructivos, la recuperación de arquitecturas obsoletas y la exploración de nuevas posibilidades en el campo de la arquitectura contemporánea desde una mirada comprometida con lo social y lo material.

Se tituló en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM), donde también ha desarrollado una intensa labor académica como profesor del Departamento de Proyectos Arquitectónicos. Desde su incorporación a la docencia, Franco ha defendido una enseñanza que vincula la teoría y la práctica, entendiendo la arquitectura como un proceso colectivo en el que convergen cultura, técnica y sociedad. Su metodología docente se basa en el aprendizaje activo y en el análisis crítico de la realidad construida, con una fuerte atención a los procesos de transformación del patrimonio y a la experimentación material.

En el ámbito profesional, Arturo Franco ha desarrollado proyectos que van desde viviendas y equipamientos hasta intervenciones en edificios industriales en desuso y espacios de carácter patrimonial. Su trabajo se caracteriza por el respeto a las preexistencias y por una aproximación que entiende la arquitectura como un proceso de reactivación y resignificación de lo existente. Ha llevado a cabo intervenciones paradigmáticas en fábricas, talleres y construcciones industriales, donde ha sabido poner en valor el potencial de la reutilización y el reciclaje, anticipando muchos de los debates actuales sobre sostenibilidad y economía circular en arquitectura.

Paralelamente, su labor como crítico y editor ha sido igualmente relevante. Franco ha sido director de la revista *Arquitectura*, publicación del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, donde impulsó una línea editorial que recuperó la tradición crítica de la disciplina y abrió un espacio de reflexión sobre la práctica contemporánea. Sus textos han aparecido en numerosas revistas especializadas nacionales e internacionales, consolidando su figura como uno de los referentes en el debate arquitectónico en lengua española.

Su compromiso con la cultura arquitectónica se refleja también en la organización de exposiciones, seminarios y congresos, así como en la participación en jurados y comités científicos. Ha impartido conferencias en universidades y centros culturales de Europa y América Latina, contribuyendo a una visión global y transversal de la arquitectura. En sus intervenciones, insiste en la necesidad de vincular la disciplina con la realidad material y social de cada contexto, y en la responsabilidad del arquitecto como agente activo en los procesos de transformación urbana y territorial.

La investigación constituye otro de los pilares de su trayectoria. Sus trabajos se centran en la relación entre arquitectura, materia y memoria, explorando las posibilidades del reciclaje, la reutilización y la resignificación de los materiales y los espacios. Esta mirada investigadora se traduce en proyectos concretos, pero también en reflexiones críticas que han alimentado tanto la enseñanza universitaria como la producción editorial.

A lo largo de su carrera, Arturo Franco ha recibido distintos reconocimientos que avalan la calidad y el impacto de su trabajo, tanto en el ámbito profesional como académico. Su obra ha sido expuesta en instituciones de prestigio y recogida en publicaciones especializadas que destacan su coherencia conceptual y su rigor material.

En la actualidad, combina la práctica de la arquitectura con la docencia y la investigación, manteniendo una presencia activa en el debate disciplinar. Su trayectoria lo sitúa como una de las figuras más influyentes en el panorama arquitectónico español contemporáneo, especialmente en lo relativo a la exploración crítica de los procesos de proyecto, la enseñanza de la arquitectura y el análisis de la cultura material.



Reprogramación y reutilización arquitectónica de Galerías VA (2017-2021)

Jesús de los Ojos Moral

Jairo Rodríguez Andrés

Manuel Fernández Catalina



El proyecto de reutilización del antiguo mercado Galerías López Gómez de Valladolid como Centro de Iniciativas Creativas (2019-2021), conocido como Galerías VA, supuso la conclusión de un proceso que, iniciado cuatro años de su inauguración, dependió de dos importantes acciones previas:

1/ Ciudad Abisal: Atlas de iniciativas culturales sumergidas (2017), desarrollada como una investigación para el análisis crítico y el mapeado del estado de la cultura independiente en Valladolid. En este estudio auto iniciado afloraron los retos a los que se enfrentaba la cultura independiente en esta ciudad, destacando la inexistencia de redes y conexiones entre colectivos e instituciones, la falta de vínculos con el tejido urbano y, lo más relevante en este caso, la carencia de espacios para desarrollar y difundir su trabajo.

2/ Ciudad Abisal: Exposición, encuentros y jornadas divulgativas (2018), ideada como una actividad divulgadora de los resultados del estudio anterior. Se diseñó una exposición muestra de la primera investigación y se organizaron unas jornadas de discusión sobre modelos de gestión cultural participativa. La elección del lugar para la exposición y las jornadas no fue casual, a propuesta de los autores el Ayuntamiento cedió una parte del mercado Galerías López Gómez, cerrado y abandonado cuatro años antes.

El éxito de estas dos actividades animó a la municipalidad a confiar en la transformación del anterior espacio de mercado, el cual ya había demostrado su capacidad de reconfiguración, como lugar de producción cultural asociado a procesos independientes. Con ello se daba respuesta a las carencias detectadas por la investigación inicial, gracias a la dotación de un espacio compartido, reconectando estas actividades entre sí, con la ciudad y con sus dinámicas urbanas.

Desde una adaptación de mínimos centrada en la reprogramación y la versatilidad futura, el proyecto redactado conservó la identidad del lugar presente en el ideario colectivo. Se reutilizaron los tradicionales puestos de venta para alojar nueve

espacios taller, y el espacio central de distribución, conectado visual y funcionalmente con el resto de usos, asumió el uso de espacio multifuncional.

El respeto por el edificio y todas sus capas estratigráficas se convirtieron en el principal motor del proyecto. Se fueron tomando decisiones a partir de aquellos elementos que habían estado ocultos y que aparecieron durante la ejecución de la obra. Hubo que establecer nuevas vías de comunicación con los oficios para determinar el valor de los nuevos hallazgos. El proyecto pasó a ser la guía instrumental de un proceso doblemente vivo, simultaneando la redefinición del proyecto y la propia obra.

La desnudez de la preexistencia se completó con un nuevo lenguaje arquitectónico no invasivo de artilugios-mueble, recreando así un collage arquitectónico que dejaba al descubierto todas las capas superpuestas durante años. Con la precisión y el cuidado de un cirujano arquitectónico, se fueron actualizando funcionalmente los espacios gracias a estos nuevos artefactos. Como en una carta de escritura cruzada, nuestra intervención acabó siendo una capa interpretativa más en el conjunto.

El proyecto, por tanto, se centró en preservar el valor social, cultural y ecológico del mercado heredado, incidiendo en la conservación de la memoria colectiva construida alrededor del espacio inicial, en la revelación y activación de las potencialidades latentes en el lugar, y en la reducción al mínimo posible las labores de desmantelamiento y generación de residuos de la propia intervención.

La anticipación en el análisis, como estrategia frente a la incertidumbre proyectual, junto a la investigación y la participación social como herramientas capaces de producir usos y espacios propios, en la línea enunciada por Henri Lefebvre, desembocó, aprovechando las capacidades de lo existente, en la ejecución de un proyecto completo de reprogramación arquitectónica.



Notas:

