

161 • JULIO 2024

# CERCHA

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

## UNIÓN ARQUITECTÓNICA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

SECTOR  
CONTART 2024, la gran cita  
de la Arquitectura Técnica

PROCESOS Y MATERIALES  
Biblioteca Gabriel García  
Márquez, en Barcelona

REHABILITACIÓN  
Capilla de Santa Ana,  
en Porcuna (Jaén).



# Sistema de evacuación insonorizado

**AR**

**Amplia  
gama desde  
DN32 a  
DN315 mm**

**Tecnología  
Tricapa**

**Vida útil  
superior a  
50 años**

**La mejor  
protección  
frente  
al fuego**

**100%  
Insonorización**

**Sólo escucharás ventajas**

Declaración Ambiental  
de Producto AR®

**GlobalEPD**

VERIFICADO ENVIRONMENTAL DECLARATION

GlobalEPD EN15804-065

Según la norma  
EN ISO 14025:2010 y  
EN 15804:2012+A2:2019



**Industria  
de plásticos  
Española  
y Sostenible**

**Operation Clean Sweep®**

PLASTICS FOR A BETTER WORLD

"Objetivo Cero Pérdidas granza"

Reducción de ruido: 10 dB para un caudal de 2 l/s  
Protección al fuego: Euroclase B-s1, d0 y marca NF Me  
Piezas especiales conforme Código Técnico de Edificación

**AENOR**

GESTIÓN  
DE LA CALIDAD  
ISO 9001

**AENOR**

GESTIÓN  
AMBIENTAL  
ISO 14001

**AENOR**

GESTIÓN  
ENERGÉTICA  
ISO 50001





# SUMARIO



## 5 Editorial

## 8 Agenda y noticias

**12**  
**Sector**  
La vivienda saludable, en el centro del debate durante la última edición de CONTART 2024.

**28**  
**En portada**  
Reforma y ampliación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza.

**42**  
**Profesión**  
42/ El CGATE, protagonista en Construmat.  
46/ Jornada técnica sobre el nuevo Reglamento de Productos de la Construcción.  
48/ La Asamblea General aprueba las cuentas anuales y la gestión social de MUSAAT.

52/ MUSAAT fortalece su compromiso con la Arquitectura Técnica en la X Edición de CONTART.

54/ La Fundación MUSAAT publica una guía para la rehabilitación energética del parque residencial existente.

56/ Así es el nuevo seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje en la industria de la construcción.

59/ ¿Por qué elegir MUSAAT? Ventajas de ser mutualista.

60/ Ficha de la Fundación MUSAAT. Clasificación y tipologías de la carpintería exterior.

**68**  
**Procesos y materiales**  
Biblioteca Gabriel García Márquez, en Barcelona.

**74**  
**Rehabilitación**  
Restauración de la ermita de Santa Ana, en Porcuna (Jaén).

**80**  
**Internacional**  
París 2024. Arquitectura y deporte, un encuentro sostenible.

**84**  
**Cultura**  
Espacios que ayudan a mantener la calma.

**88**  
**Firma invitada**  
Inma Chacón.

**90**  
**A mano alzada**  
Malagón.

ESCANEA ESTE  
CÓDIGO PARA  
SUSCRIBIRSE A  
LA REVISTA

CERCHA





# precio centro Guadalajara 2024

40ª Edición

# Versión Marzo

Edificación + Urbanización + Rehabilitación + Mantenimiento  
Libro Digital / Centro Online / Aplicación escritorio **(NOVEDAD)**



ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS CONFORME A SITUACIÓN ACTUAL DEL MERCADO

INCORPORACIÓN DE SOLUCIONES DE NUEVAS EMPRESAS

ACTUALIZACIÓN DE CATÁLOGO DE FAMILIAS BIM 5D (COSTE) Y BIM 6D (CO<sub>2</sub>) Y PLANTILLA REESTRUCTURACIÓN BIM

## ENTIDADES COLABORADORAS

ACH

AGAPITO

ALUCOBOND

APLICACIONES  
TECNOLÓGICAS

arelux  
TOP CHEMICALS

bio|dry  
ADVANCE  
PAINT  
TECHNOLOGY

BS DINTEL

CAVITI

Sampedro

CETCO

ChovA  
Parte de BAI

imentalia

COMPOSAN

CYPSA

DAIKIN

danosa  
Building together

deceuninck

DENSO

EMAC  
EL TOQUE FINAL  
EMAC GRUPO / EMAC Y USA / TOQUE

fermacel

FERMAX

FOAMGLAS

FOSROC

GEO NOVATEK  
Recalce de cimentaciones.

Gerflor  
theflooringgroup

GROHE

grupo díaz redondo

grupopuma

GUARDIAN  
GLASS

HILTI

HOLCIM

humicontrol.com  
garantía contra humedades

Hunter

INDEX  
A PERFECT FIXING

inoxPRES

Isover  
SAINT-GOBAIN

Jolio  
Barbero

JUNG

JUNO  
pinturas

KEIM

Kömmerling

LUCERGLASS

maris  
SAINT-GOBAIN

MECANOVIGA  
Librerías de rehabilitación de tejados

miniconecta

Molins

MOLITHE

nanopinturas

Onduline  
Lightweight roofing systems

PLATAFORMA  
EDIFICACIÓN  
PASIVHAUS

PIRESA  
PILOTES Y RECALCES, S.L.

placo  
SAINT-GOBAIN

PLADUR

POETIS

RA SAN

resitop  
Resinas acrílicas  
para suelos deportivos

SAINT-GOBAIN

Rockfon

Rollgum

Saunier Duval  
Siempre a tu lado

Schlüter  
Systems

BUILDING TRUST  
Sika

SOPREMA

STRUGAL

TECNAN  
SOLUCIONES TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN S.L.

TECHNAL

todoCESPED.es  
CESPED ARTIFICIAL

TRADESA

URSA

VEKA  
Creamos mejores  
espacios de vida

VELUX  
La ventana para tejados

weber  
SAINT-GOBAIN

consulta y venta on-line:

[www.preciocentro.com](http://www.preciocentro.com)

siguenos en:



desde 1984

precio  
centro  
GUADALAJARA





# POR UN VERANO FELIZ

**E**l verano ya está aquí. Con el curso escolar terminado y los colegios cerrados, el aire huele a playa, a pueblo, a noches al fresco y a días sin horarios. Y nosotros abrazamos estos meses estivales con la misma sensación que el niño que recibe buenas calificaciones en el colegio. Un notable alto por CONTART 2024. La convención ha vuelto a superar las expectativas, gracias a la gran calidad de los trabajos presentados, de las ponencias y de las jornadas celebradas. Todo ello refrendado, además, por un gran éxito en la asistencia de profesionales. Un notable alto que nos dice que vamos en la buena dirección, pero que tenemos que ser aún más ambiciosos y aspirar a más en la siguiente edición. Por ahora, nos quedamos con el buen sabor de boca del trabajo bien hecho, como queda reflejado en las páginas de esta revista, donde podrás encontrar un amplio resumen de los mejores momentos de CONTART 2024. Gracias a Musaat y al resto de patrocinadores por su apoyo y a todos aquellos que han hecho posible que este encuentro siga marcando la diferencia.

Otro notable alto para el trabajo desarrollado por los diferentes miembros del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), para lograr plasmar en acciones concretas esa proyección de la profesión hacia la sociedad, ya sea a través de la firma de convenios con entidades como el Observatorio de la Rehabilitación Eléctrica de la Vivienda en España (OREVE), el apoyo a iniciativas como la guía *Nos movemos por la pobreza*

TENEMOS QUE PONER EN  
VALOR LAS ACTUACIONES  
TENDENTES A MEJORAR  
LA PROFESIÓN, QUE  
OFRECEN HERRAMIENTAS  
ÚTILES AL TIEMPO QUE  
DAN RESPUESTA A LOS  
RETOS Y DEMANDAS  
ACTUALES

*energética y el consumo responsable de agua*, desarrollada por Down España y los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Edificación de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSEM UPM), o el trabajo puesto en marcha junto con RICS para establecer los protocolos, documentos y sistemas que constituirán la "Inspección de la vivienda". Todas estas iniciativas tienen un destinatario claro, la sociedad, poniendo de manifiesto esta vocación de servicio que tantas veces hemos señalado como característica intrínseca

a nuestra profesión, la Arquitectura Técnica.

Por último, tenemos que poner en valor todas aquellas actuaciones tendentes a la mejora de la profesión: la puesta en marcha de formaciones como el Curso avanzado en Gestión Integral de la Rehabilitación o la jornada sobre la aplicación de la Inteligencia Artificial en la Arquitectura Técnica, que buscan ofrecer herramientas de utilidad a los profesionales del sector, al tiempo que dan respuesta a los retos y demandas actuales. Esta revista recoge todo esto y mucho más, ya que no podemos olvidarnos del trabajo de los profesionales de la Arquitectura Técnica y su aportación en grandes obras o de la labor de entidades

como Musaat para mejorar su día a día.

Las notas han sido buenas. Estamos satisfechos. Enhorabuena a los empleados del CGATE y del Colegio de Ibiza y Formentera que han hecho posible esta memorable convención. Pero también sabemos que no nos podemos quedar aquí e, igual que esos niños que retoman la actividad en septiembre, con nuevos objetivos a la vista, nosotros seguiremos trabajando en busca de ese sobresaliente. ¡Feliz verano a todos!

CERCHA es el órgano de expresión del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE).

**Edita:** Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España y Musaat, Mutua de Seguros a Prima Fija.

**Consejo Editorial:** Alfredo Sanz Corma y Antonio L. Mármol Ortuño. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Francisco García de la Iglesia, Juan López-Asiain, Alejandro Payán de Tejada Alonso y Rafael Pinilla Martín. **Gabinete de prensa CGATE:** Helena Platas. **Gabinete de prensa Musaat:** Blanca García.

**Secretaría del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. [cercha@arquitectura-tecnica.com](mailto:cercha@arquitectura-tecnica.com)

Realiza: Factoría Prisa Noticias, SLU.

Valentín Beato, 44. 28037 Madrid. [correo@prisarevistas.com](mailto:correo@prisarevistas.com). Tel. 915 38 61 04. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares. Dirección y coordinación departamento de arte: Andrés Vázquez/avazquez@prisarevistas.com. Redacción: Carmen Otto (coordinación)/cotto@prisarevistas.com. Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe). Edición gráfica: Rosa García Villarrubia. Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. [cercha.publicidad@prisarevistas.com](mailto:cercha.publicidad@prisarevistas.com). Imprime: Rivadeneira. Depósito legal: M-18993-1990. Agencias de fotografía: Getty Images y Cordon Press.

CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresados por terceros.



# DIFERENCIAS Y VENTAJAS DEL MICROPILOTE DE HINCA CONTINUA FRENTE AL MICROPILOTE PERFORADO

La rapidez de ejecución, la versatilidad y la ausencia de detritus y vibraciones hacen del sistema GROUNDFIX® un método idóneo para acometer los recalces de estructuras de todo tipo.

Texto\_Miguel Ángel Monedero Frías (Ing. de Minas) y Sebastián Roselló Pérez (ITOP). Departamento Técnico de Geosec España, SL.

En artículos anteriores hemos descrito y presentado el sistema GROUNDFIX® mostrando su aplicación en diferentes situaciones: obras de rehabilitación en edificios residenciales, públicos, piscinas, etc. En el presente artículo se pretende poner en valor aquellas características del micropilote de hinca continua por empuje GROUNDFIX® que suponen una ventaja en determinados casos frente a los micropilotes perforados e inyectados, considerados "tradicionales".

Aunque existen diversos sistemas de micropilotes perforados, la operación de perforación se realiza habitualmente con trialeta o corona, con cabezal a rotación o a rotopercusión, en función del tipo de terreno a atravesar. Por lo general, se emplea un fluido con la función de refrigerar el útil de perforación y extraer el detritus. Este fluido suele ser agua bombeada a presión o aire comprimido.

La última operación es la inyección, también a presión, de lechada o mortero de cemento para generar el rozamiento necesario entre la pared de la perforación y el micropilote.

Todo ello implica el uso de maquinaria y equipos de considerable tamaño, así como la generación de humos, polvo y suciedad.

En contraposición, el sistema GROUNDFIX® realiza la hinca simplemente por empuje del tubo de acero mediante un gato hidráulico que lo hace penetrar de forma continua, desplazando y densificando el



A la izquierda, ejecución de cimentación de nueva construcción. Al lado, dispositivo de hinca del sistema GROUNDFIX®.



Habitualmente, el sistema GROUNDFIX® supone una reducción de la profundidad necesaria, con el consiguiente ahorro de medición

terreno atravesado. Así, ofrece una serie de ventajas que, especialmente en entornos urbanos y obras de rehabilitación, resultan de gran interés: posibilidad de trabajo en espacios muy reducidos, ausencia de maquinaria, gases de combustión y vibraciones, baja emisión de ruidos y residuos, etc. A ello, hay que añadir la mayor velocidad de ejecución, que permite acortar los tiempos y optimizar la programación de las obras. Mencionar también que, dada la sencillez de las operaciones, los riesgos laborales se reducen considerablemente.

## **Facilidad de acceso y reducida invasividad**

El dispositivo principal de hinca consiste en un gato hidráulico que se acopla a un pequeño bastidor de aluminio de forma que el conjunto resulta de un peso y unas dimensiones tan

contenidas que no se precisa de maquinaria para su colocación y posicionamiento en la obra, pudiendo emplearse únicamente medios manuales. Esto hace que puedan realizarse trabajos en espacios verdaderamente mínimos y con importantes limitaciones para el acceso.

Por el contrario, los micropilotes perforados requieren el uso de maquinaria de perforación, generalmente sobre orugas, que hacen necesaria la apertura de huecos de paso. Además, el despliegue del mástil de la máquina exige una determinada altura libre o gálibo que en ocasiones obliga a la demolición parcial del techo de la estancia en la que se tenga que trabajar. El micropilote hincado GROUNDFIX® precisa únicamente una altura libre de 2,20 m, de la que se suele disponer en la gran mayoría de ca-



sos. Y cuando se trata de edificios residenciales, el paso de la maquinaria de perforación puede conllevar la necesidad de reparar o reponer el solado, tabiques, etc.

### Limpieza en la ejecución

La limpieza de los micropilotes de hinca continua es otro punto a destacar. Contribuye al buen resultado de la obra y reduce los consiguientes costes adicionales en las labores de limpieza finales.

A diferencia de los micropilotes perforados, el sistema GROUNDFIX® no produce detritus de perforación, no precisa fluido de barrido (agua o aire) ni inyecciones de lechada que implican un nivel de suciedad elevado.

Además, al no tener que realizar el descabezado habitual en micropilotes perforados, se evita también el ruido, vibraciones, generación de escombros y demás molestias inherentes a este trabajo.

### Contaminación mínima

Los micropilotes perforados utilizan generalmente maquinaria con motores diésel, que producen humos de combustión, además de ruidos y vibraciones considerables. A ello hay que añadir la producción de polvo durante los trabajos de perforación e inyección de lechada.

Todo esto obliga, especialmente en trabajos de recalce que suelen llevarse a cabo en interiores, a prever una salida de humos al exterior y a prestar especial atención a la ventilación de la zona de trabajo. Por el contrario, los micropilotes de hinca continua utilizan un sistema de empuje que únicamente requiere el uso de una pequeña centralita electrohidráulica que no genera ruidos ni humos. En caso de no disponer de corriente eléctrica, se utilizaría un generador situado en el exterior para alimentar la centralita.



### Rapidez de ejecución, versatilidad y economía

Como hemos mencionado anteriormente, gracias a su simplicidad, los micropilotes de hinca continua permiten una importante reducción en los tiempos de obra. Por la experiencia de GEOSEC®, los rendimientos pueden doblarse en obras de nueva ejecución y hasta llegan a triplicarse en obras de recalce con respecto a la velocidad de ejecución normal de un micropilotaje mediante perforación.

La versatilidad de los sistemas de fijación disponibles y la posibilidad de incorporar simultáneamente varios equipos de trabajo hacen que el sistema GROUNDFIX pueda adaptarse perfectamente a las necesida-



Sobre estas líneas, a la izquierda, trabajos de micropilotaje de hinca en foso de ascensor, ejemplo de intervención en espacios reducidos. Al lado, trabajos de recalce con escasa altura disponible. Abajo, a la izquierda, ejecución de micropilote perforado en obra de recalce. A la derecha, cimentación de nueva construcción, donde destaca la limpieza y rapidez del sistema GROUNDFIX®.

des de la obra contribuyendo así a una programación lógica y eficiente de los trabajos.

Mencionar por último que el sistema GROUNDFIX® supone habitualmente una reducción de la profundidad necesaria, con el consiguiente ahorro de medición, debido al sistema de hinca controlada individual y exhaustivamente por nuestro técnico a pie de obra mediante lectura de la presión aplicada, garantizando que cada micropilote alcanza la profundidad adecuada para transmitir al terreno la carga de proyecto.







## El CGATE y Banco Sabadell firman un convenio para acceder a soluciones financieras más ventajosas

A través de este acuerdo, ambas entidades se comprometen a brindar información sobre productos financieros a aquellos profesionales que hayan manifestado su interés, mejorando las condiciones de acceso a los mismos.

Asimismo, el Sabadell se convierte en entidad colaboradora del CGATE, participando en las diferentes actividades acordadas entre el Consejo y el Banco.

El presidente del CGATE, Alfredo Sanz, ha querido destacar la "importancia y utilidad de este acuerdo, tanto para la Arquitectura Técnica como para el sector bancario. No se trata únicamente de brindar un acceso a productos financieros en condiciones favorables, también se abre la puerta a una colaboración de más actividad donde se unen los intereses de ambos colectivos profesionales".

## El CGATE y RICS trabajan para establecer los protocolos, documentos y sistemas que constituirán la 'Inspección de la vivienda'

Para garantizar la protección de los consumidores, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), importante organización internacional que representa a los profesionales inmobiliarios, se han reunido para establecer los protocolos, documentos y sistemas que constituirán la *Inspección de la vivienda*, un informe que presenta datos técnicos y financieros claros para una mayor seguridad de los compradores y/o vendedores de inmuebles.

Su implementación podría ajustar el valor de las propiedades con problemas o defectos ocultos a su verdadero valor de mercado, reduciendo significativamente los costes en muchos casos y, lo que es más importante, informando al comprador sobre la condición y valor real del inmueble.

"Teniendo en cuenta que la compra de una vivienda es una de las decisiones más importantes de nuestra vida, con este informe los agentes colaboramos en asegurar una decisión fundamentada del comprador con un nivel de información técnica adecuada y transparente", explica Alfredo Sanz, presidente del CGATE.



## La revisión de la EPBD plantea el reto de rehabilitar tres millones de viviendas

La revisión de la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (EPBD) y su transposición a la normativa española trae nuevos retos para el sector, que implican la rehabilitación de tres millones de viviendas en los próximos años. Según la nueva versión de la EPBD, para el año 2030 España tendrá que tomar medidas para garantizar una reducción de la energía primaria media de un 16% en los edificios, y de al menos entre un 20% y un 22% para 2035. "Esto significará tener que apurar plazos para poder cumplirlo y rehabilitar, al menos, tres millones de viviendas en los próximos años", considera Alfredo Sanz, presidente del CGATE.

Con relación a la necesidad de reducir progresivamente el uso de combustibles fósiles en la climatización del parque residencial hasta su sustitución en 2040, "solo en España, habría que actuar sobre el 60% de las viviendas actuales, lo que equivale a 15 millones de inmuebles", afirma Sanz. Para alcanzar estos retos, según esta institución, "será necesario hacer una política muy activa en materia de vivienda y rehabilitación", concluye.





## Alumnos de la ETSEM UPM y la fundación Down Madrid publican una guía para un consumo de agua responsable

Los alumnos de la Escuela Técnica Superior de Madrid de la Universidad Politécnica (ETSEM UPM) y los estudiantes del programa Focus Labora de la Fundación Down Madrid acaban de publicar la guía *Nos movemos por la pobreza energética y el consumo responsable del agua*, un documento en el que analizan el estado actual de las reservas de agua dulce en todo el mundo, visualizando cómo sería un futuro donde este recurso escasease. La guía también reflexiona sobre cómo consumimos agua en nuestros hogares y explica al lector cómo entender la factura del agua, con el objetivo de proporcionar herramientas útiles que ayuden a una mejor gestión de este elemento. Para finalizar, se ofrecen una serie de pautas y consejos con los que reducir el consumo de agua.

El trabajo ha sido realizado por los alumnos asistentes al Aula Taller de Instalaciones de la ETSEM UPM, como parte de proyecto de aprendizaje-servicio inclusivo impulsado por ambas instituciones. El objetivo pasa por lograr que los alumnos adquieran competencias para su inserción en el mercado laboral, dentro de un entorno inclusivo. El Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE)



ha tomado parte en esta iniciativa, colaborando en la formación y asesoramiento de los jóvenes participantes.

“Este proyecto es sencillamente fantástico, un trabajo por parte de las coordinadoras del proyecto, la ETSEM, Down Madrid y todos los estudiantes que merece

todos los éxitos que están cosechando”, afirmaba Juan López-Asiain, director del Gabinete Técnico del CGATE.

El Consejo también participó en la elaboración de la primer guía, *Nos movemos por la pobreza energética*, llevada a cabo dentro del mismo programa.

## El uso de la inteligencia artificial en construcción agilizará los procesos, ahorrará costes y pondrá en valor la creatividad de los trabajadores

La Plataforma Tecnológica de la Edificación, junto con la Cátedra Arpada de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), el Colegio de Aparejadores de Madrid y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), celebraron la jornada *Aplicación de la inteligencia artificial en el sector de la edificación*, en la que expertos en inteligencia artificial (IA) y profesionales del sector compartieron experiencias y puntos de vista sobre el aterrizaje de esta tecnología en la edificación. La jornada se dividió en dos mesas redondas. La primera, *Desmitificando la inteligencia artificial*, fue conducida por Ignacio Sordo Sierpe, director general de Análisis Estratégico en Grupo Arpada, y en ella participaron Víctor Rodríguez-Fernández, profesor de la Escuela Técnica Superior (ETS)

de Informática de la UPM; Carlos Álvarez Ramallo, socio director de CMA Tech&Santa Clara Properties; Miguel Chavarrías Lapastora, profesor de la ETS de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación de la UPM; y Aristides Senra Díaz, director de Innovation & Entrepreneurship, UPM Technology Innovation Center, repasaron los principales hitos relacionados con la IA, además de analizar las perspectivas y oportunidades que esta herramienta ofrece al sector de la construcción en el medio-largo plazo.

La segunda de las mesas redondas, de carácter más sectorial, llevó por título *Aterrizando la inteligencia artificial en el sector de la construcción*. Miguel Pinto, gerente de la Plataforma Tecnológica de la Edificación, moderó este intercambio en el que participa-

ron José Antonio Tenorio Ríos, investigador del Instituto Eduardo Torroja (IETcc-CSIC), Salvador Serrano Salazar, CTO de Nidus Lab, Julián Domínguez Huertas, de CIP arquitectos y Mario Sanz López, del Hub Tecnológico Aparejadores. En esta ocasión, el debate se centró en las aplicaciones prácticas de la IA en edificación, sobre todo en el sector de la construcción industrializada, donde se lograría una mayor optimización de los procesos, evitando errores y reduciendo costes.

Todos los expertos coincidieron en señalar la importancia de la IA para la profesión, poniendo en valor el talento y la creatividad de los profesionales. “Lo que pongamos al servicio de la sociedad, que sea siempre a favor de las personas” concluía Alfredo Sanz, presidente de CGATE.



## El CGATE, nuevo 'partner' del Observatorio de la Rehabilitación Eléctrica de la Vivienda en España (OREVE)



El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) se ha sumado al Observatorio de la Rehabilitación Eléctrica de la Vivienda en España (OREVE), que ha sido promovido a partir de la colaboración entre un conjunto de organizaciones y entidades sectoriales y profesionales. Lo hace en calidad de *partner*, mostrando su apoyo a esta iniciativa que busca tener información, analizar y compartir conocimiento sobre la actualización eléctrica de las viviendas en España, dentro del marco de la rehabilitación integral, “para facilitar su rol en la descarbonización y la transición energética ante la crisis climática, así como para mejorar la seguridad de las personas y de las instalaciones”, como explican desde OREVE.

España cuenta con más de 26 millones de viviendas, de las cuales el 80% son anteriores a 2002, año en que se aprobó el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y un 43% fueron construidas entre 1980 y 2006, cuando se aprobó el Código Técnico de la Construcción (CTE). “Es necesario abordar la actualización de las instalaciones eléctricas y hacerlo, además, en el marco de la rehabilitación integral”, señalan desde CGATE, que trabajará con el OREVE para crear mecanismos que permitan cuantificar y valorar la conveniencia de esta oportunidad única para disponer de un parque de viviendas seguro y preparado para la transición energética y alcanzar los objetivos del PNIEC de neutralidad de emisiones de CO<sub>2</sub> en la vivienda para el año 2050.

## Marta Arrabal, de la UNEX, primer Premio Proyecto Fin de Grado 2024 por su trabajo sobre acústica por ultrasonidos de morteros

Marta Arrabal, de la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura (UNEX), ha sido galardonada con el 1º Premio Proyecto Fin de Grado en Escuelas Técnicas Superiores de Edificación o Ingeniería en Edificación y Politécnicas, por su trabajo sobre la Caracterización acústica por ultrasonidos de morteros de cemento durante su proceso de maduración. El 2º premio ha sido para Javier Serrano, de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales de la Universitat Jaume I (UJI), por su PFG: Economía circular y las nuevas funciones del arquitecto técnico. Y el tercer galardón ha recaído en Miguel García, de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales de la Universitat Jaume I (UJI) por trabajo sobre la Rehabilitación integral de vivienda antigua en Mosqueruela (Teruel).

Con estos galardones, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) quiere reconocer las aptitudes y cualidades de los los estudiantes de grados conducentes a la profesión de Arquitectura Técnica, plasmados en su trabajo de Fin de Grado, “el proyecto más representativo del conocimiento adquirido durante su paso por la Universidad”, destacan desde el Gabinete Técnico de CGATE. “Queremos agradecer el alto grado de participación, así como la calidad de los trabajos presentados, que vienen a confirmar el interés por estos Premios”, concluyen.

El jurado, reunido el pasado mes de junio, ha querido proponer el trabajo de Clara Gonçalves, de la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura (UNEX) sobre el Levantamiento fotogramétrico y propuesta de musealización en la Casa-Basilica del recinto del teatro romano de Mérida para ser reconocido con una Mención de Honor.



Alfredo Sanz, presidente del CGATE, ha intervenido en el capítulo publicado el 8 de julio de *Edificamos*, el nuevo podcast de Aparejadores de Madrid. ¡Te invitamos a escucharlo! <https://rss.com/es/podcasts/edificamos/>





Alfredo Sanz, presidente del CGATE, fue invitado por VELUX al evento *Iberia Event*, para hablar sobre la relación existente entre la salud y el espacio construido.

## Éxito de convocatoria del Curso Avanzado en Gestión Integral de la Rehabilitación



En tan solo 48 horas se completaron las plazas disponibles para realizar el Curso Avanzado en Gestión Integral de la Rehabilitación organizado por el Consejo General de la Arquitectura Técnica, CGATE, Activatie y la Universidad Politécnica de Cartagena, en colaboración con la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de Cartagena.

El curso, diseñado para arquitectos técnicos, aparejadores y profesionales del sector, y celebrado el pasado mes de mayo, tenía por objetivo dar a conocer las herramientas, disposiciones de carácter técnico y legislativo, así como las particularidades de una actuación integral de rehabilitación en comunidades de propietarios.

Enfocado de manera muy práctica y con carácter on line, el curso obtuvo tal éxito en su primera convocatoria, que los organizadores estudian la celebración de una segunda edición.

“El éxito de esta convocatoria muestra el interés creciente de los profesionales del sector por este ámbito de trabajo, donde las perspectivas de empleo y crecimiento en el futuro son más que notables”, afirman desde el Gabinete Técnico del CGATE. “Desde el Consejo tratamos de estar atentos a estas necesidades y estamos estudiando la posibilidad de convocar una nueva edición en breve”, concluyen.

## Seleccionados los finalistas a los III Premios de la Arquitectura Técnica a actuaciones en Ciudades Patrimonio de la Humanidad



© vGetty Images

El jurado de los Premios de la Arquitectura Técnica a actuaciones en Ciudades Patrimonio de la Humanidad ha elegido los siete trabajos finalistas de esta tercera convocatoria. Estos galardones pretenden reconocer el trabajo de Arquitectos Técnicos y Aparejadores en el ámbito de la conservación, destacando la mejor intervención en ciudades que cuentan con un patrimonio histórico reconocido por la Unesco: Alcalá de Henares (Madrid), Ávila, Baeza y Úbeda (Jaén), Cáceres, Córdoba, Cuenca, Ibiza, Mérida (Badajoz), Salamanca, San Cristóbal de La Laguna (Tenerife), Santiago de Compostela (A Coruña), Segovia, Tarragona y Toledo.

“Nuestro patrimonio histórico es de tal alcance que es responsabilidad de todos su cuidado y protección. Y desde la Arquitectura Técnica queremos contribuir premiando las mejores actuaciones profesionales en ámbito del mantenimiento y conservación, así como la rehabilitación y restauración de edificios históricos”, explica el coordinador del certamen, Diego Salas Collazos, vocal de la Comisión Ejecutiva del CGATE y presidente del COAAT de Cáceres.

Para optar a estos galardones, que se entregarán el próximo 13 de septiembre en Córdoba, ha sido necesario que, al menos uno de los integrantes de cada equipo profesional, estuviese colegiado y que la intervención se haya desarrollado entre enero de 2020 y mayo de 2024.





## CONTART 2024

# IBIZA, EPICENTRO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA Y LA VIVIENDA SALUDABLE

Los pasados 25 y 26 de abril, Ibiza fue la capital de la Arquitectura Técnica gracias a la celebración de una nueva y exitosa edición de la Convención Internacional CONTART, convirtiéndose, con más de 650 congresistas, en un espacio de reflexión y debate sobre los desafíos y oportunidades a los que hoy se enfrenta el sector de la construcción.



Bajo el lema "Habitar Plenamente. Viviendas sanas, Personas sanas", CONTART 2024 despertó un gran interés a una gran parte de los Arquitectos Técnicos y Aparejadores, además de a las autoridades reunidas en el Palacio de Congresos de Ibiza, en Santa Eulària des Riu.

La ministra de Vivienda y Agenda Urbana, Isabel Rodríguez, fue la encargada de inaugurar oficialmente la Convención, mientras que Salvador Rueda, presidente y director de la Fundación Ecología Urbana y Territorial, pronunció la ponencia inaugural.

### Los Arquitectos Técnicos, aliados de las políticas de vivienda.

"Lo primero que quiero es poner en valor este gran congreso que ha organizado el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, una convención internacional que estaba pendiente de celebrar en Ibiza desde 2020 y que no se pudo celebrar por las circunstancias sanitarias", dijo Rodríguez. "Los Arquitectos Técnicos son unos grandes aliados del Ministerio que dirijo y, sin duda, imprescindibles en el desarrollo de una política de vivienda asequible y de un planteamiento de la rehabilitación que nos implica a todas las administraciones, y donde España quiere ser tremendamente ambiciosa, cumplir con sus compromisos europeos, con las nuevas directivas", aseguró.

Según la ministra de Vivienda y Agenda Urbana, "merece la pena el compromiso público y dejarnos un trozo de nuestras vidas, de la compañía de nuestros seres queridos, de la atención a nuestros hijos, si con ello logramos mejorar la vida de la gente, darles un techo eficiente desde



Muchos han sido los profesionales que no han querido perderse esta edición de CONTART (imágenes superior y de la página anterior). Abajo, la ministra de Vivienda y Agenda Urbana, Isabel Rodríguez, atiende a los medios de comunicación durante la apertura de esta convención.

el punto de vista energético, accesible y respetuoso con el medio ambiente, en un entorno de ciudades más amables".

En la inauguración, la ministra estuvo acompañada por Alfredo Sanz, presidente del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), a quien trasladó el agradecimiento del Ministerio por la contribución de los Arquitectos y las Arquitectas Técnicas, en la "mejora de la política pública de vivienda en España".

Isabel Rodríguez reconoció sentirse satisfecha por el "trabajo colectivo con los Arquitectos Técnicos". Además, "el Ministerio acaba de recibir la última redacción de la Directiva Europea de Eficiencia Energética de Edificios, por lo que hay que ponerse manos a la obra para su transposición y ser incluso más ambiciosos. Tenemos retos por delante, que tienen que ver no solo >





➤ con la rehabilitación, sino también con la construcción de las ciudades”, añadió.

En su alocución, Alfredo Sanz se refirió a la vocación social de la profesión: “La Arquitectura Técnica está para aportar, para ayudar a la gente a habitar, a hacer edificios más sanos. Desde el primer momento nos hemos preocupado de cómo mejorar la relación entre las viviendas y las personas desde el punto de vista de la salud. Tenemos que habitar plenamente nuestra identidad, porque nuestro principal valor es la flexibilidad y adaptabilidad”, manifestó.

**Construir edificios como árboles.** Por su parte, Salvador Rueda, en su conferencia *Construir edificios como árboles*, hizo un análisis comparativo del papel de los edificios en la ciudad en relación con el que tienen los árboles en los ecosistemas naturales. “Ambos tienen roles similares, estructurantes de cada uno de sus ecosistemas. Las particularidades que tiene el árbol son idóneas para entender lo que hoy se busca en las construcciones de edificios bioclimáticos”, argumentó. También relacionó los edificios con el espacio público y cómo podría esa relación generar sinergias que mejoren la habitabilidad, además de abogar por la utilización de materiales sanos y saludables.

Tras esta exposición sobre la ecología urbana, Javier González López, director de Formación y Empleo de la Fundación Laboral de la Construcción (FLC), abordó en una ponencia la regeneración laboral en el sector de la edificación. Este experto alertó sobre “el desafío superlativo de la regeneración laboral al que se enfrenta la construcción”, asegurando que “son muchas las actuaciones de formación, empleo e imagen que se tienen que acometer para lograr una mayor atracción de personas jóvenes y mujeres a este



sector productivo, que puede ser personal y profesionalmente muy pleno”.

Durante la tarde, se pronunciaron ponencias sobre edificios y salud, uno de los grandes ejes temáticos de esta convención internacional, enfocadas en la iluminación, el electromagnetismo, la accesibilidad y la calidad del aire interior.

En la ponencia titulada *Iluminación nocturna compatible con la protección del cielo*, Susana Mallón, de la Junta de Gobierno del Comité Español de Iluminación, analizó la relación entre la iluminación exterior y la luminotecnia, la técnica que estudia las distintas formas de producción de la luz, así como los efectos negativos que la luz por la noche puede generar en las personas, la biodiversidad y el cielo nocturno.

Las *Radiaciones electromagnéticas en nuestros hogares. Cómo conseguir espacios más saludables y el descanso pleno* centró la ponencia de Marifé Payer, presidenta del COAAT de Ibiza y Forment- ➤





En esta página, en el sentido de las agujas del reloj, Isabel Rodríguez, ministra de Vivienda y Agenda Urbana; Ángel Castillo, director del Instituto Eduardo Torroja; Sergio Vázquez, secretario general de la EOTA; Jerónimo Alonso, miembro de la Junta de Gobierno del COAAT de Valladolid, y Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE. En la página anterior, arriba, los miembros de la Comisión Ejecutiva del CGATE con la presidenta del Colegio de Ibiza y Formentera; en el centro, Francisco Javier Martín Ramiro, director general de Vivienda y Suelo del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana. Abajo, una vista general del auditorio donde se ha celebrado esta convención.







> tera, ofreciendo algunas pautas para conseguir espacios más saludables y evitar la radiación incontrolada como, por ejemplo, desconectar el wifi y los móviles durante el descanso nocturno.

También la accesibilidad incide en la salud de las personas que habitan los edificios, y por ello, esta temática se abordó en una mesa redonda, moderada por Rafael Luna, vocal de la Junta de Gobierno del CGATE y presidente del Colegio de Aparejadores y Aparejadores Técnicos de Huelva, y en la que participaron Juan Queipo de Llano, del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja; Carmen Fernández, de la Fundación ONCE; María José García Navajas, del Colegio de Aparejadores de Ibiza y Formentera, y Mari Paz García, presidenta del COAAT de Granada. En este encuentro se explicó cómo el Arquitecto Técnico puede mejorar la accesibilidad en los bloques de viviendas.

Asimismo, durante la tarde de esta primera jornada, alumnos de la Escuela Técnica Superior de Edificación de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSEM UPM) y de la Fundación Down >







Sobre estas líneas, a la izquierda, José Alberto Alonso Campanero, vocal de la Junta de Gobierno de ICOMOS; al lado, Penélope González de la Peña, de Saint-Gobain Placo Ibérica. A la izquierda, Marifé Payer Ortiz, presidenta del Colegio de Ibiza y Formentera. Abajo, a la izquierda, Salvador Rueda durante la ponencia inaugural y, al lado, Marta Vidal, consejera de Vivienda, Territorio y Movilidad de Baleares. En la página anterior, arriba, los participantes en la mesa redonda sobre el futuro del sector de la edificación. En el centro, dos momentos de la mesa en la que se abordó la rehabilitación. Abajo, Rafael Gracia, tesorero del CGATE y presidente del COAT Zaragoza, uno de los participantes de la mesa de la rehabilitación.







DURANTE LAS JORNADAS, SE DESARROLLARON PRESENTACIONES SOBRE SEGURIDAD, EFICIENCIA ENERGÉTICA, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR, BIENESTAR TÉRMICO Y REHABILITACIÓN Y PATRIMONIO



Arriba, acto de presentación de la guía elaborada por la ETSEM UPM y la Fundación Down Madrid. A la derecha y abajo, participantes en la mesa redonda sobre accesibilidad.





➤ Madrid presentaron a los congresistas la *Guía de buenas prácticas ante la pobreza energética*, que han elaborado con la colaboración del CGATE, y en donde se recopilan una serie de consejos para ahorrar energía en las viviendas.

Para hablar sobre la internacionalización de la Arquitectura Técnica, acudió Sergio Vázquez, secretario general de la Organización Europea para la Evaluación Técnica (EOTA), quien argumentó por qué los Arquitectos Técnicos están muy bien valorados fuera de nuestras fronteras, ya que por su profesionalidad saben integrarse en equipos multidisciplinares.

Otro de los temas de interés de la primera jornada fue el importante papel que tiene el Arquitecto Técnico como consultor de Patrimonio. José Alonso, vocal de la Junta de Gobierno del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), manifestó cómo la creciente demanda de rehabilitación y restauración del patrimonio español se convierte en una oportunidad única para que el Arquitecto Técnico se posicione y especialice como consultor en esta materia.

La particularidad de los Certificados de Ahorro Energético (CAEs) también tuvo su espacio en CONTART. Penélope González, de Saint-Gobain Placo Ibérica, explicó cómo las obras que ahorren energía pueden obtener ayudas económicas vendiendo este tipo de certificados y cómo se puede acceder a ellos. Además, presentó la herramienta SgSubvenciona para la ayuda en la gestión de las subvenciones y los CAEs.

Otra de las mesas redondas que se celebraron durante la tarde fue la que tuvo por título *La modernización del sector de la edificación, digitalización y construcción offsite*, moderada por ➤



## Premios a las mejores comunicaciones y 'Libro de resúmenes'

Francisco Forteza (arriba, a la izquierda) recogió el premio a la mejor comunicación en CONTART Ibiza 2024 por su ponencia *Estudios y planes de seguridad y salud en obras de construcción: una evaluación empírica de su impacto preventivo*, realizada conjuntamente con Bárbara Estudillo, María Segarra y José María Carretero.

Además de este trabajo, también se reconoció con el segundo premio al estudio *Evaluación del clima de seguridad en obras de construcción; entornos de observación preventiva*, realizado por Antonio José Carpio, María de las Nieves González (arriba, en el centro, recogiendo el premio), João Santos y Miguel Fernández.

En tercera posición fue reconocido el trabajo *Precisión del escáner LiDAR de dispositivos Apple para toma de datos en edificación*, presentado por Antonio Trujillo, David Valverde y Jesús González. Los premios fueron entregados por el presidente de honor del CGATE, José Antonio Otero.

Esta y otras ponencias están recogidas en el *Libro de resúmenes* que puede descargarse en la web de CONTART (<https://www.contart.es/contart2024>). Es un compendio muy interesante en el que se recogen los resúmenes de los trabajos de Arquitectos Técnicos y otros agentes del sector.

Todos los textos completos han sido evaluados de forma totalmente anónima por expertos reconocidos del mundo profesional, universitario e investigador, superando así un proceso objetivo que les da aún más valor.



A la izquierda, Alfredo Sanz, presidente del CGATE, y Antonio L. Mármol, presidente de Musaat, conversan durante el transcurso de la ponencia *Por qué Musaat y no otra*.





➤ Jerónimo Alonso, vocal del Colegio de Valladolid, y en la que Luis Fernández Sarmiento (director general de Enerblock y presidente de OCH), Celia Esteban Herranz (directora de I+D+i Sostenible en Arpada), Pablo Freiria Lorenzo (del Colegio de la Arquitectura Técnica de Pontevedra) y Albert Riera, de Fira Barcelona, analizaron los nuevos horizontes que se abren en el sector y cómo el Arquitecto Técnico puede participar en estos procesos de edificación.

Durante las dos jornadas, las sesiones científicas en las salas paralelas también generaron un gran interés. Se desarrollaron destacadas presentaciones en materia de seguridad, eficiencia energética, calidad del aire interior, bienestar térmico y rehabilitación y patrimonio.

**La vivienda saludable en el punto de mira.** Con más jornadas, debates y *networking* continuaba la convención el segundo y último día. La mañana

Arriba, a la izquierda, Susana Malón, del Comité Español de Iluminación, durante su ponencia sobre iluminación nocturna. Al lado, Rafael Cebrián, perito colaborador de MUSAAT. Abajo, a la izquierda, vista general de la mesa redonda sobre la modernización del sector; y, a la derecha, Pablo Freiria, uno de sus ponentes.

comenzaba en el auditorio MUSAAT con una exposición sobre la trayectoria histórica del Instituto de Ciencias de la Construcción a lo largo de los últimos 90 años y cómo ha sido su estrecha relación con la Arquitectura Técnica.

Mientras que en las salas paralelas se desarrollaban distintas comunicaciones profesionales, el auditorio general acogía las ponencias *¿Por qué MUSAAT y no otra?*, seguida de *Inferencias y convencimiento decisorio: un enfoque racionalista de la ciencia pericial en siniestros de la edificación*, a cargo de Javier Prieto Arjona, director de Siniestros de MUSAAT, y Rafael Cebrián Picó, perito colaborador, en la que se abordaron temas como siniestros complejos y reclamaciones judiciales. Se puso de manifiesto que la mutualidad ha conseguido un 65% de absoluciones de daños materiales y el 80% de daños personales acaban en archivo o absolución para el Arquitecto Técnico. Y es que detrás de estos buenos resultados hay más de 400 ➤



## Exposiciones

Durante los días en que se celebró la Convención, además de los pósteres con comunicaciones, los congresistas pudieron visitar la exposición del COAAT de Asturias dedicada a los 26 años del Plan Director de la Catedral de Oviedo, galardonado en los Premios Nacionales de la Edificación, así como la exposición permanente de Oriol Estucos, una muestra de carácter práctico para la preparación de estucos, con un programa participativo que surge a partir de la primera edición de los talleres “El Obrero: la Cal”.

Asimismo, destacó el desafío de EMAC, un circuito en el que los participantes tenían que, con la ayuda de un bastón, recorrer un camino a ciegas y ser capaces de llegar desde el inicio hasta la puerta de salida.





## Sin su apoyo, CONTART 2024 no habría sido posible

El Consejo General ha querido felicitar a todos los asistentes, ponentes y patrocinadores por su gran trabajo a lo largo de los dos días de jornadas. También ha destacado la labor del Comité Organizador y al Comité Científico, por su excepcional trabajo, y al colegio anfitrión, el Col·legi Oficial d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació d'Eivissa i Formentera, y a los colaboradores principales: Musaat, Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana y los COAAT de Mallorca y Menorca.

El evento tampoco hubiera sido posible sin la colaboración económica de patrocinadores y colaboradores como Schlüter Systems, Saint-Gobain, Banco Sabadell, Grupo Policlínica, Parrot Construcción, Suministros Ibiza, Servicios Palau, Maderas Planels, Vestalia, Las Islas Aluminios, Emac, Indaber, Porcelanosa y la Cátedra Arpada.





> trabajadores, 120 despachos de abogados y una herramienta pericial, con 180 peritos que, con su calidad y su especialización en patologías, están ayudando a la resolución de conflictos.

#### Estado de las ayudas de los fondos Next Generation.

Otra de las mesas que despertó gran expectación fue *El futuro de la edificación. Una mirada bajo el prisma de la Arquitectura Técnica*, moderada por Leonor Muñoz Pastrana, vicepresidenta del CGATE, que contó con la participación de Celestí Ventura i Cisternas, promotor y presidente del Colegio de Barcelona; Javier Sagüés González-Estrada, director general de Arpada; Marta Vidal Crespo, consejera de Vivienda, Territorio y Movilidad del Gobierno de Islas Baleares, y Francisco Diéguez Lorenzo, director general del ITeC. Durante la mesa, se analizó cómo el sector de la edificación va a mantener su actividad rehabilitadora tras la finalización de los fondos Next Generation.

Otro de los protagonistas de la segunda jornada fue el director general de Vivienda y Suelo del Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana, Francisco Javier Martín Ramiro, que expuso cómo ha ido evolucionando la gestión de estos fondos para >







Arriba, foto de familia durante la clausura de CONTART. A la izquierda, Alfredo Sanz, presidente del CGATE participa en la grabación del podcast *ComunicARQ*, dedicado al mundo de la construcción.



> ayudas a la rehabilitación de edificios, así como los problemas que las comunidades autónomas han encontrado en la gestión de las subvenciones que forman parte del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El cierre del Programa 3 de rehabilitación de edificios, que tenía el objetivo de movilizar 3.420 millones de euros para poner en marcha 510.000 proyectos de rehabilitación antes del 30 de junio de 2026, no ha sido todo lo ágil que se esperaba. Martín Ramiro señalaba que esta situación se debe a que “todos estamos aprendiendo, y asimilar este aprendizaje en un plazo tan limitado de tiempo es complicado”. Pese a todo, el director general de Vivienda y Suelo también destacó aspectos positivos: “En primer lugar, la demanda se ha activado de manera generalizada. En todas las comunidades autónomas estamos viendo solicitudes de ayudas que superan los fondos convocados hasta ahora, que no son los últimos”. Actualmente, el Ministerio de Vivienda

LA  
ARQUITECTURA  
TÉCNICA ESTÁ  
PARA APORTAR,  
PARA AYUDAR  
A LA GENTE  
A HABITAR, A  
HACER EDIFICIOS  
MÁS SANOS

y Agenda Urbana sigue transfiriendo partidas correspondientes a las anualidades de 2022 y 2023, a medida que se resuelven los expedientes. Desde Vivienda reconocen que el ritmo ha sido muy desigual: “Ha habido comunidades autónomas muy eficaces que han resuelto anualmente todos los expedientes, pero otras han tenido más dificultades, ya sea por escasez de recursos humanos, falta de comprensión del modelo o un control excesivo sobre las solicitudes presentadas por los agentes del sector”, explicaba Francisco Javier Martín.

Tras su intervención, el director general de Vivienda y Suelo se sumó a una mesa redonda que continuaba realizando una radiografía del estado del sector de la rehabilitación, cuáles son sus principales retos y si va a ser posible cumplir con los objetivos europeos para 2030 y 2050. Moderada por la periodista del sector y colaboradora del CGATE, Helena Platas, además de con Javier Martín Ramiro, contó con Toni Jaume, presidente del Colegio de Administradores de Fincas de Islas Baleares; Felicia Martínez, directora de Sabadell Professional, y Rafael Gracia Aldaz, tesorero del CGATE y presidente del COAAT de Zaragoza.

En el acto de clausura, Alfredo Sanz, presidente del CGATE, acompañado por Carmen Ferrer, alcaldesa de Santa Eulària des Riu, municipio anfitrión del evento, exhortó a los profesionales de la Arquitectura Técnica a que muestren sus credenciales con orgullo y sean conscientes del gran valor que tienen para la profesión. •



## ¿Qué opinan los expertos del sector?



**Antonio Mármol**  
Presidente de Musaat

“La puesta en común de materiales y técnicas de rehabilitación y construcción de edificios son de gran provecho para todos los profesionales. Además, CONTART es un ejemplo de cómo el *networking* entre compañeros puede fortalecer la profesión y el colectivo sea mucho más potente y crezca”.



**José Antonio Otero**  
Presidente de honor del CGATE

“Me ha sorprendido la gran asistencia. Pero la gran calidad de los contenidos la justifican. El que nos pongamos al día, el que seamos conscientes, intercambiamos conocimientos y veamos que esto va muy deprisa es muy importante. Tenemos que afrontar que el sector de la edificación tiene que entrar en la dinámica de ahorro de energía, de producir edificios de consumo nulo, y debemos hacerlo desde la perspectiva de la Arquitectura Técnica”.



**Javier Sagüés González-Estrada**  
Embajador de la Arquitectura Técnica de España y director general de la constructora Arpada

“Estamos viendo temas innovadores como la transformación digital, la industrialización, la sostenibilidad, y absolutamente todo lo que podamos hablar sobre edificación está envuelto en la figura del Arquitecto Técnico. Tenemos que hacer el esfuerzo de buscar el cambio y asegurar un gran futuro para esta profesión, que siempre ha demostrado que ha estado a las duras y a las maduras. Ahora llega el momento de recoger los frutos de tantos años de trabajo y sacrificio”.



**Sergio Vázquez Jiménez**  
Secretario general de la European Organisation for Technical Assessment (EOTA) y representante del CGATE en el Consortium of European Building Control y en el Conseil Européen des Economistes de la Construction

“Los Arquitectos Técnicos están muy demandados a nivel internacional por su capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares, por su elevadísimo nivel profesional. La internacionalización de la profesión, con el soporte de los Colegios Profesionales, está más que demostrada y hace que la marca de Arquitecto Técnico no solo se refuerce a nivel nacional, sino que también se posicione en otros mercados internacionales. También hace que los estudiantes tengan ese camino abierto si quieren dar el salto a otros países”.



**Jaime Raynaud**  
Embajador de la Arquitectura Técnica

“No dejamos de sorprendernos de la capacidad de esta profesión de evolucionar para bien y de seguir en una disposición plena de servicio a la sociedad en su conjunto. Este sesgo social ha sido un *leitmotiv* desde que, en la Edad Media, los maestros canteros ya desempeñaban una importante labor en el mundo de la edificación. La profesión nunca ha dejado de evolucionar y está absolutamente abierta a desarrollar papeles distintos y heterodoxos, y es un ejemplo para las generaciones futuras”.



**Carmen Fernández**  
Embajadora de la Arquitectura Técnica de España y experta en accesibilidad de la Fundación ONCE

“Ha sido un congreso fantástico, con temas muy interesantes y gente muy involucrada y con muchísimas ganas de trabajar. La accesibilidad es importante y nos incumbe a todos, no solo a las personas con discapacidad. Las viviendas para que sean saludables deben ser accesibles. Voy a seguir trabajando por impulsar la accesibilidad del parque edificado y resaltar la importancia de nuestra profesión al respecto”.



**musaat**

# Más de 40 años al lado de la Arquitectura Técnica



Más información en: [musaat.es](http://musaat.es) | 917 667 511 | [comercial@musaat.es](mailto:comercial@musaat.es)  
O en tu mediador de seguros



# Nuestros valores marcan la diferencia

**SOLIDEZ.** Nuestra sólida trayectoria garantiza la protección de todos nuestros mutualistas.

**ESPECIALIZACIÓN.** Marcamos la diferencia desde nuestra experiencia porque traducimos nuestro conocimiento en excelencia.

**CERCANÍA.** Estamos siempre cerca de nuestros asegurados, nuestros mutualistas son nuestra razón de ser.

**COMPROMISO.** Conocemos y cuidamos a nuestros mutualistas desde 1983.

**AGILIDAD.** Te damos siempre una solución rápida y flexible para que puedas ejercer tu profesión con todas las garantías.

## ¿Conoces nuestra oferta aseguradora?

### **RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica**

20% de descuento por baja actividad.

30% de descuento por nula actividad.

### **RC para tasadores, peritos e informes**

25% de descuento si tienes seguro de RC con Musaat.

### **RC para una Intervención Concreta**

La liberación de gastos está incluida, así como la defensa y fianzas.

### **Cese de Actividad de Profesionales de la Arquitectura Técnica**

Te devolvemos el 95% de la prima no consumida si vuelves a desarrollar tu actividad en el futuro.

### **RC de Sociedades Multidisciplinares**

Contamos con la mejor red de peritos y abogados especializados en construcción.

Y además...

Decenal de Daños | Todo Riesgo Construcción | RC Promotores y Constructores | Seguros de Caución





Reforma y ampliación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza

# DOS EDIFICIOS QUE CRECEN JUNTOS

Cuando un inmueble se amplía, hay que tener presentes sus valores patrimoniales si lo que se quiere es dar una respuesta ambiciosa a los retos actuales sobre sostenibilidad y eficiencia energética. Esta ha sido la máxima del equipo responsable de este proyecto.

texto y fotos\_David Mateo García (Arquitecto Técnico)





Según los redactores del proyecto (los arquitectos Jaime y Francisco Magén), el objetivo principal de la intervención era integrar la continuidad con el inmueble histórico y la máxima eficiencia energética para obtener un edificio de consumo de energía casi nulo (ECCN). En el edificio existente, la reforma destaca los valores patrimoniales, mejorando su eficiencia energética, y activa los patios exteriores. El proyecto elimina las modificaciones interiores para recuperar la disposición original de las plantas, refuerza la estructura y la cimentación, mejora las prestaciones de

la envolvente, restaura las fachadas y completa la redistribución de las plantas. Además, se han realizado operaciones puntuales que mejoran la funcionalidad, la relación y la accesibilidad entre las diferentes partes.

La operación de mayor calado se produce en el vestíbulo principal: la demolición de un volumen interior adosado al Aula Magna genera un vacío a triple altura, que incluye una nueva "escultura" helicoidal. Esta actuación hace posible la apertura del vestíbulo hacia los dos patios posteriores. El corredor longitudinal de circulación recupera su sección original. Un banco corrido

EN LA PIEL  
EXTERIOR DEL  
EDIFICIO SE  
EJECUTA UNA  
SUBESTRUCTURA  
METÁLICA  
REVESTIDA  
CON LADRILLO  
APLANTILLADO DE  
GRAN FORMATO

integrado, unido a la anchura del corredor, genera espacios de relación entre las aulas.

El nuevo edificio departamental anexo prolonga la facultad por el noreste, hasta el pórtico de acceso principal al campus. Su volumetría dialoga con las alturas del contexto y responde a la continuidad con el cuerpo longitudinal del edificio histórico. La sección hacia la calle genera una terraza-mirador. La disposición en planta, que varía de la forma de anillo de las plantas inferiores a la organización en peine de las superiores, origina en el interior una plaza cubierta, atravesada entre los lucernarios por el cuerpo central >





> de despachos. La luz cenital que procede de las cubiertas vidriadas y la vegetación que se descuelga desde las plantas superiores caracterizan este espacio colectivo.

La fachada exterior está compuesta por una sucesión de pilastras de ladrillo, entre losas horizontales de hormigón blanco. La tectónica adintelada de las fachadas evoca la construcción como apilamiento de elementos simples. La posición de las carpinterías tras las pilastras otorga espesor, profundidad y sombra a las fachadas. En las cámaras, las

fachadas interiores son de placas de corcho, como aislamiento térmico visto.

#### **Fundamentos de sostenibilidad.**

Los ejes vertebradores en materia de sostenibilidad eran los objetivos de la Agenda 2030: la reducción de la huella de carbono y el cumplimiento proactivo de las exigencias marcadas en las directivas sobre eficiencia energética, obteniendo un edificio con la mayor calificación energética y consumo energético casi nulo. Otro factor importante era que

los inmuebles fueran saludables. Para ello, había que implementar una serie de medidas, como una climatización natural, vegetación interior, espacios de relación y el uso de materiales naturales, nombrados en los fundamentos arquitectónicos.

En el propio ADN de la universidad está la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas. El edificio debía de servir como laboratorio y, para ello, se apostaba por un sistema de climatización por geotermia, mediante la ejecución de pozos canadienses

**■**  
LAS PASARELAS DE CONEXIÓN ESTÁN REALIZADAS CON PERFILES METÁLICOS APOYADOS EN LOS DOS EDIFICIOS, CUYOS APOYOS SE RESUELVEN MEDIANTE PÓRTICOS METÁLICOS





### FORMA ESCULTURAL

Debido a su diseño esbelto que conecta el nivel 1 con el 3, la ejecución de la escalera central helicoidal ha sido de extrema dificultad.

que serviría para controlar y monitorizar el comportamiento de las edificaciones.

Todos estos propósitos debían ser refrendados por el certificado BREEAM, cuyo sello persigue una construcción más sostenible que repercuta en beneficios de ahorro, salud y ambientales para los usuarios y promotores del edificio. La obtención de este sello es muy exigente, ya que son asesores externos los que guían y certifican los distintos objetivos propuestos.

### La arquitectura, nexo de unión.

La obra se compone de dos edificaciones claramente diferenciadas en su proceso constructivo, pero unidas arquitectónicamente. El edificio Departamental se levanta de nueva planta, donde >







➤ anteriormente se encontraba el edificio de Filología, mientras que el de Filosofía es una rehabilitación integral del inmueble original de los arquitectos Regino Borobio y José Beltrán, finalizado en 1941. Es importante destacar que el edificio de Geografía, situado en el ala sur del de Filosofía, tiene un especial interés arquitectónico, ya que ese pabellón fue promovido por el CSIC en 1953 y debe ser respetado.

### **Edificio de Filosofía y Letras.**

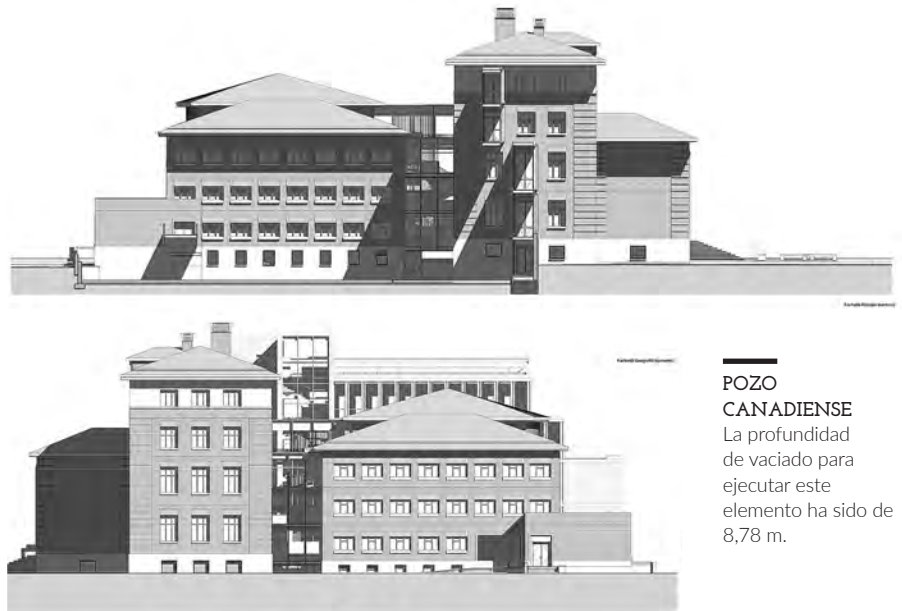
La primera de las intervenciones que ha condicionado la ejecución de la consolidación estructural ha sido la eliminación de bajantes y otros materiales de obra que contienen amianto. Una vez retirados, se ha iniciado el afianzamiento estructural del conjunto para adaptarlo a las nuevas solicitaciones de cargas y a la normativa actual. La consolidación se ha realizado de forma independiente entre las distintas partes del edificio: Docente, Geografía, Aula Magna e Historia. Especial dificultad ha sido el vaciado del terreno bajo el Aula

### **NATURALIZACIÓN**

La inclusión de vegetación ha sido fundamental para conseguir la mayor calificación energética y un edificio de consumo energético casi nulo.







Magna para crear un cuarto técnico que aloja las instalaciones de climatización y las térmicas. Destacable también ha sido el acondicionamiento del bajo cubierta del edificio Docente para alojar los equipos de climatización, instalaciones térmicas y conductos.

A continuación, se hace un breve relato del proceso constructivo, atendiendo a aquellas actividades de especial relevancia en la labor de la dirección de ejecución de la obra.

**Recalce de cimentaciones.** Para dar cumplimiento a las nuevas solicitudes estructurales a las que se iba a ver sometido, ha sido necesario "aumentar" dimensionalmente las zapatas del edificio central de docencia. Las zapatas eran aisladas, pero han

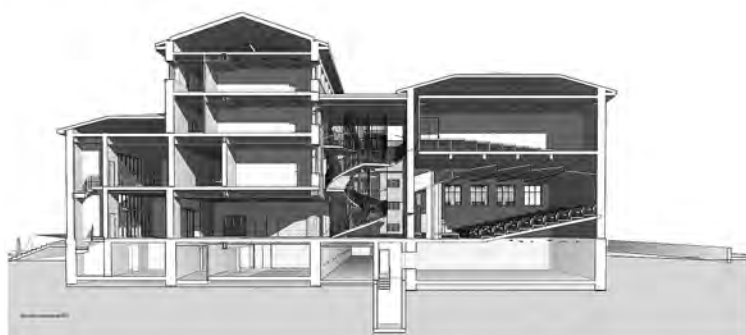
sido unidas por una viga riostra de gran dimensión, generando prácticamente una gran zapata corrida. Estas zapatas soportan la carga de los pilares metálicos centrales que solo existen en el edificio principal. La actuación ha consistido en descubrir perimetralmente la zapata por tramos, siguiendo un programa preestablecido, y aumentar su dimensión ejecutando una viga perimetral. Esta viga de atado se ha hecho solidaria a la zapata original y a la solera de hormigón de nueva ejecución, mediante el cosido con barras de acero corrugado. La longitud de la zapata objeto de la actuación era de 105 m de longitud y 3,6 m de anchura.

En cuanto al edificio del Aula Magna, estaba previsto disponer los equipos de climatización e ins-

**PARA CUMPLIR LAS NUEVAS SOLICITUDES DEL INMUEBLE ES PRECISO REFORZAR LA ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL, INTERVINIENDO EN LOS PILARES Y VIGAS PRINCIPALES**

talaciones térmicas bajo el mismo, ya que, a diferencia del resto de edificaciones que tienen una falsa bajo la cubierta, este inmueble no dispone de ella al estar la cubierta resuelta con un entramado de cerchas metálicas. Por lo tanto, el alojamiento de estos equipos debe realizarse bajo la nueva losa que conforma el Aula Magna. Para ejecutar este espacio ha sido necesario excavar el terreno sobre el que se asienta el edificio y realizar un recalce perimetral de la cimentación de los muros hasta alcanzar la cota necesaria. La dificultad inicial era vaciar el volumen de tierras que quedaba contenido entre los muros de hormigón y zapata del propio edificio. Para ello, se han ejecutado dos fases de vaciado: primero, una vez demolido el forjado del





#### ESTRUCTURA

Se han respetado los pilares y vigas originales, pero se ha ampliado su sección de trabajo reforzándolos.



> Aula Magna, se realiza desde la rasante del terreno con retroexcavadora y, segundo, tras vaciar parcialmente el volumen, se abren dos huecos de paso en el muro y cimentación del edificio para “atacar” el vaciado horizontalmente. Esto ha supuesto apear los huecos de paso de manera definitiva, ya que, posteriormente, estos son los accesos al cuarto técnico. Se ha efectuado un vaciado de 2,5 m de profundidad, más la zanja de la zapata perimetral, que tiene un canto de 0,85 m. El recalde no se ha hecho por bataches, puesto que en el perímetro se ha dejado tierra para contener el bulbo de presiones de las zapatas. El volumen de tierra vaciado bajo el Aula Magna ha sido de 662 m<sup>3</sup>.

**Refuerzo estructural.** Igual que ocurre con la cimentación, la estructura horizontal y vertical del edificio de docencia requieren un refuerzo para cumplir con las nuevas solicitudes del inmueble y su adecuación a la normativa. Para ello, se ha intervenido en los pilares y vigas principales del entramado estructural una vez consolidada la cimentación. La intervención respeta los pilares y vigas originales, pero se amplía su sección de trabajo reforzando los mismos. De esta manera, se mantienen los forjados originales. La supervisión de las secciones de los perfiles, nudos y soldaduras ha sido exhaustiva.

Los forjados también han sido objeto de refuerzo, dado que ha habido que ejecutar una capa de compresión armada de la que, originalmente, carecía el edificio y darle un espesor de 7 cm, haciéndola solidaria a las viguetas metálicas mediante la colocación de conectores. Los kilos de estructura metálica de refuerzo de cualquier naturaleza que se han utilizado en obra ascienden a 111.774. La superficie de forjado intervenida fue de 6.000 m<sup>2</sup>.

**Conexión entre espacios.** El edificio de Filosofía se compone del edificio principal o de docencia y dos alas laterales normales al mismo, que son los pabellones de Historia y Geografía. La comu-



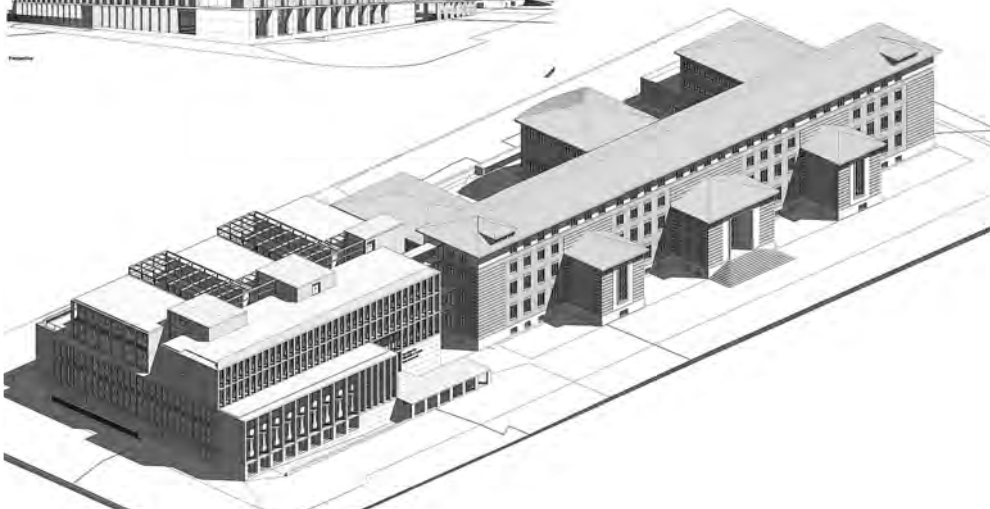


LA OBRA SE  
COMPONE DE DOS  
EDIFICACIONES  
DIFERENCIADAS  
EN SU PROCESO  
CONSTRUCTIVO,  
PERO UNIDAS  
POR LOSAS DE  
HORMIGÓN

nicación original entre Geografía e Historia no era "lógica"; por tanto, se han demolido los elementos de comunicación originales y se han ejecutado nuevas losas de conexión de hormigón armado que unen los diferentes inmuebles mediante un nuevo núcleo de escaleras y ascensor. Estas losas armadas tienen la dificultad añadida de la altura a la que hay que ejecutarlas y la superposición de las mismas a cada nivel. Para ello, se ha empleado un sistema de cimbra que garantizara el soporte de las cargas de las losas de los distintos niveles. El primer paso ha sido demoler las conexiones originales y, posteriormente, se han ejecutado los pórticos metálicos de apoyo en los muros de los edificios existentes para recibir las losas armadas y, seguidamente, el encofrado, armado y hormigonado de las losas. Como su ejecución se ha llevado a cabo en sentido ascendente, se ha mantenido el apuntalamiento hasta desencofrar el último de los niveles. Estas losas quedan conectadas por escaleras de comunicación entre los diferentes niveles.

#### NUEVAS LOSAS DE CONEXIÓN

Se efectúan en hormigón armado y su dificultad es la ejecución en altura y la superposición de las mismas a cada nivel.



**Escalera helicoidal.** Como sucedía en los pabellones laterales del edificio histórico, el módulo central donde se sitúa el Aula Magna quedaba deficientemente comunicado con el resto de los niveles y, además, se creaba una barrera visual al acceder desde el vestíbulo al edificio. En la obra de rehabilitación se ha abierto el vestíbulo eliminando barreras que reducen el espacio y se ha dejado paso a la luz. Para ello, se >



## LUCERNARIO

Para montar las cerchas del lucernario que cubre el atrio se utiliza un sistema de andamios "cuajado" en el interior, que tienen toda la altura del edificio.

➤ ha demolido el núcleo de las antiguas escaleras y se han abierto lateralmente dos grandes ventanales resueltos mediante muros cortina que dan amplitud y luz al vestíbulo principal.

Eliminadas las antiguas escaleras, se proyectó una escalera central helicoidal que colgaba verticalmente. Esta escalera, en sí, es un elemento ornamental que hemos convenido todos los agentes implicados en la obra que es como una "escultura" retorcida en el espacio. Su ejecución ha sido de extrema dificultad debido a su diseño y por tratarse de un elemento muy esbelto, ya que conecta el nivel 1 con el nivel 3. Su sistema constructivo está resuelto mediante dos vigas laterales que le aportaban rigidez y la losa central que, posteriormente, serviría para peldañearla. La dificultad radica en trasladar las cotas del plano en dos dimensiones al encofrado helicoidal y conseguir, además, un acabado visto. Por tanto, tan importante es conseguir un adecuado encofrado de madera como un paneado sobre el primero, siguiendo tanto un ritmo de piezas como de la posición de los clavos que, al retirarlos, permitan ver una sintonía y ritmo adecuado entre juntas y la marca de los clavos. Las armaduras se han montado en obra y se curvan *in situ* para conseguir la espiral proyectada. La escalera tiene una altura de 8,2 m y una anchura media de 1,5 m.

## Pasarelas de interconexión.

Situadas entre los edificios de Filosofía y el Departamental, estas pasarelas suponen la gran diferencia entre la comunicación proyectada y la que existía en el antiguo edificio demolido. La correspondencia entre los niveles de ambos inmuebles proyecta-





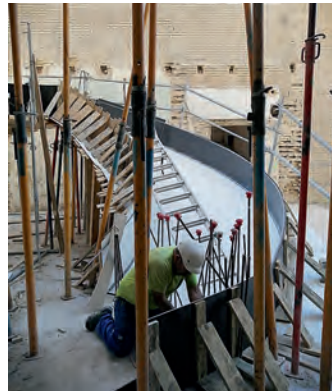
## NUEVO ELEMENTO

La escalera helicoidal, de 8,2 m de altura y 1,5 m de anchura media, está resuelta mediante dos vigas laterales y una losa central.

dos ha permitido ejecutar estas conexiones que facilitan la comunicación de forma accesible. Estas pasarelas están realizadas con perfiles metálicos apoyados en los dos edificios, cuyos apoyos se resuelven mediante pórticos metálicos. Una vez ejecutada la estructura, se crea un forjado de chapa colaborante que servirá de "piso" de la pasarela y cubrición de la misma. Finalmente, se cerrarán lateralmente mediante muros cortina. La dificultad que presenta la ejecución de dichos elementos es el replanteo exacto en cada edificio, ya que un error en los niveles puede provocar que la pendiente resultante no permita que sea accesible. Las pasarelas de conexión entre ambos edificios tienen un peso de 18.778 kg.

**Edificio Departamental.** Una vez demolido el edificio original, se ha procedido a acondicionar el suelo sobre el que se eleva el nuevo. La primera intervención compleja ha sido la ejecución del pozo canadiense que se sitúa bajo el edificio a una profundidad de 8 m. La proximidad con la calle de Pedro Cerbuna ha requerido de un vaciado con mermas para evitar el colapso de la vía pública. La siguiente fase que ha tenido una dificultad en su ejecución han sido las pilastras de ladrillo cara- vista aplantillado, donde mantener el nivel de las hiladas en todo el edificio ha supuesto una labor complicada al no llevar junta horizontal, además de las dimensiones del ladrillo y su aparejo.

El montaje de las cerchas del lucernario que cubre el atrio se ha realizado sobre el edificio casi acabado y ha sido especialmente difícil la operación de acercamiento y apoyo. Para estos trabajos, se ha montado un sistema de







Portada Pedro Cerbuna (J. Sureda)



Portada Luis Anselmo (J. Sureda)



Portada del Colegio (J. Sureda)



Portada Principal (J. Sureda)

### LADRILLO CARAVISTA

La fachada está conformada por 1.200 m de pilastras de ladrillo caravista entre las cuales se cierran los huecos mediante carpintería de aluminio.

- andamios “cuajados” en el interior del atrio, que tienen toda la altura del edificio, y, posteriormente, se han empleado para realizar los revestimientos de las fachadas interiores.

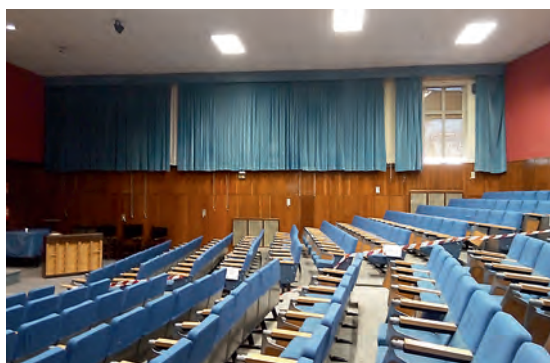
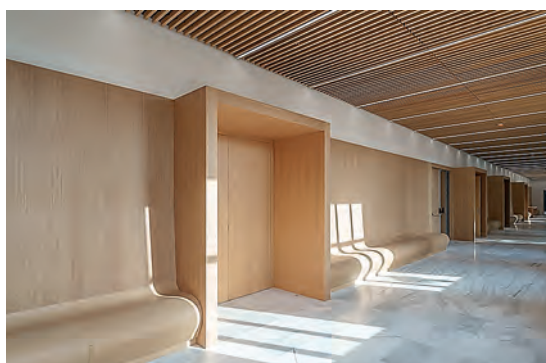
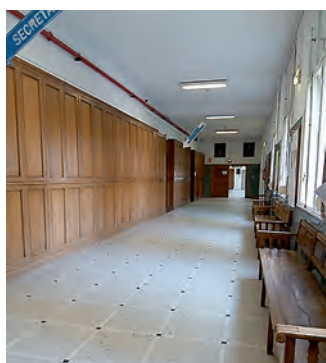
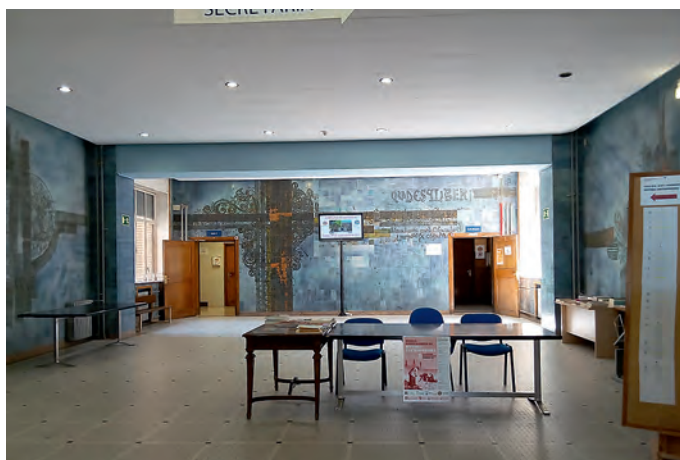
**Demolición.** La primera operación que se ha llevado a cabo ha sido la demolición del edificio de Filología, que no guardaba ninguna relación formal con el antiguo edificio de Filosofía y, aun estando contiguos, no existían conexiones adecuadas entre ambos. El edificio de Filología, a diferencia del de Filosofía, solo vino a cubrir las necesidades inmediatas de la universidad, pero no tenía la calidad constructiva ni arquitectónica del segundo.

Demolido el edificio, resulta un solar de aproximadamente 3.500 m<sup>2</sup>, donde se levanta el nuevo, que ahora se denominará edificio Departamental. La demolición se ha llevado a cabo de forma selectiva, tanto en obra como en planta, por el gestor de los residuos autorizado para su valorización posterior, siendo una de las exigencias del certificado BREEAM. La demolición de este inmueble ha supuesto un movimiento de tierras de 26.477 m<sup>3</sup>.

### Ejecución de pozo canadiense.

Para realizar este elemento se requiere una excavación a una profundidad respecto de la rasante de 8,78 m, debido a la proximidad con el cerramiento de la universidad y de la calzada. Se ha previsto una merma en el terreno que servía para contener el bulbo de presiones de la cimentación del cerramiento y la calzada. Eso ha permitido ejecutar el muro que recaía a la calle de Pedro Cerbuna por bataches y con seguridad. Sobre el muro del pozo canadiense, se efectúa





#### ANTES Y DESPUÉS

Las imágenes de esta página muestran cómo eran y cómo son los pasillos, el vestíbulo y el Aula Magna una vez finalizada la intervención.

una losa que sirve para alojar los cuartos técnicos de instalaciones del edificio Departamental. Así, la profundidad de vaciado ha sido de 8,78 m y el movimiento de tierras ha supuesto un volumen de 3.000 m<sup>3</sup>.

**Ejecución del pórtico central.** El atrio del edificio Departamental se circunscribe a la planta interior rectangular del edificio. Su singularidad es que, a dos niveles de altura, correspondiendo a una altura de 8 m respecto de la rasante del atrio, se crean tres niveles de altura sobre este, de forma que queda un pórtico

## EL PROYECTO HA ELIMINADO LAS MODIFICACIONES INTERIORES PARA RECUPERAR LA DISPOSICIÓN ORIGINAL

central apoyado en los extremos. Para ejecutar las plantas correspondientes al pórtico central, ha sido necesario el cálculo y montaje de una cimbra que soportara las cargas para el montaje y hormigonado de los cuatro forjados. La cimbra está calculada para una flecha máxima de los forjados de 2,5 cm. Como ya se ha señalado, el pórtico se apoya en los dos extremos y cubre una luz libre de 18 m; por tanto, la estructura está ejecutada con forjados reticulares de canto 80 cm y con una altura de casetón de porexpán de 65 cm (la capa de compresión era de 15 cm). La dificultad radica en

el montaje y control del armado dada la gran profundidad a la que se sitúa la ferralla. También es muy importante asegurar que el vibrado del hormigón llegue a los puntos más profundos del encofrado y respetar los tiempos de fraguado y de descimbrado. Así, la luz del pórtico central es de 18 m y el canto del forjado reticulado tiene 80 cm.

#### Pilastras de ladrillo caravista.

La fachada del edificio Departamental se compone de una doble piel que sirve de colchón térmico. En la piel exterior, se ejecuta una subestructura metálica revestida >



> con ladrillo aplantillado de gran formato (36x12x4 cm), sin junta, creando unas pilastras en toda la fachada. Entre las pilastras, se cierran los huecos mediante carpintería de aluminio para crear esa primera piel. La dificultad en el control de ejecución de las pilastras está en la esbeltez de las mismas y en mantener el nivel de las hiladas que, al no llevar junta, no dejan margen a ninguna desviación. Previamente, se ha realizado un estudio para el armado de la fábrica de ladrillo vista de las pilastras y su arriostrado con la estructura metálica. En su cara frontal, la pilastra tiene una pieza remetida para crear un efecto visual (sombra) y, en la parte posterior, se queda abierta para cerrar posteriormente con un remate de aluminio. Se han ejecutado 1.220 m de pilastras de ladrillo visto aplantillado.

#### Optimización del consumo de energía primaria neta.

Como ya se ha descrito, se busca un edificio sostenible de consumo casi nulo, que cumpla con los objetivos del sello BREEAM.

Por lo tanto, para alcanzarlos, se han llevado a cabo una serie de medidas activas como es la implantación de un sistema de geotermia, para el que se han ejecutado cuatro pozos canadienses. De este modo, se pretende conseguir un sistema de climatización natural aprovechando la diferencia de temperatura a 2 m de profundidad respecto de la ambiental. Esa diferencia de temperatura se utiliza como intercambiador de calor y, con ello, un menor consumo energético en la producción de frío o calor. Se han ejecutado uno en el edificio Departamental y tres más en el edificio de Filosofía.

En la cubierta plana no transitable del edificio Departamental se han instalado 210 placas fotovoltaicas combinadas con 112 paneles híbridos que, en su conjunto, generan 85 kwp. Además de estas medidas, que son las más importantes y llamativas, cabe destacar otras como son la instalación de un sistema de aerotermia con bombas de calor aire-agua de alto rendimiento,



sistemas de distribución de agua de climatización y distribución de aire primario a caudal variable, adaptado a la demanda real instantánea, sistemas de gestión de iluminación para el aprovechamiento máximo de la luz natural, optimización del consumo de luz artificial mediante la instalación de un sistema de gestión con detectores de presencia y movimiento y un sistema de gestión centralizado y control de las instalaciones que permite examinar cada estancia desde un puesto central. El consumo global de energía neta al año de este edificio es de 16,8 kwh/m².

Tanto la Universidad de Zaragoza como el resto de agentes intervinientes en la obra, podemos sentirnos orgullosos de los edificios que han quedado para la historia de nuestra ciudad y generaciones presentes y futuras de alumnos y profesorado, que son los principales usuarios del edificio. •





## Ficha técnica

REFORMA Y AMPLIACIÓN  
DE LA FACULTAD DE  
FILOSOFÍA Y LETRAS DE  
LA UNIVERSIDAD DE  
ZARAGOZA

PROMOTOR  
Universidad de Zaragoza

PROYECTO/PROYECTISTA  
UTE Magén Arquitectos,  
SLP-Ingeniería Torné, SL

DIRECCIÓN DE LA OBRA  
Jaime Magén Pardo (arquitecto)  
y Sergio Torné Darriba (ingeniero  
industrial)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN  
DE LA OBRA  
David Mateo García y  
Fernando Galindo Royo  
(Arquitectos Técnicos)

COORDINACIÓN DE  
SEGURIDAD Y SALUD  
David Mateo García

EMPRESA CONSTRUCTORA  
UTE Facultad de Filosofía (FCC  
Construcción, SA-Copisa-EAS)

JEFE DE OBRA  
Tomás Blesa Noé  
(Arquitecto Técnico)

OFICINA TÉCNICA EN OBRA  
Juan Casado Yusta  
(Arquitecto Técnico)

PREVENCIÓN DE RIESGOS  
EN OBRA  
Israel Gracia Encontra (TSPRL)

SUPERFICIE  
22.358,55 m<sup>2</sup>

PRESUPUESTO  
18.077.305,95 €

INICIO DE LA OBRA  
20 de septiembre de 2018

FIN DE LA OBRA  
15 de mayo de 2023

PRINCIPALES EMPRESAS  
COLABORADORAS  
Bureau Veritas  
Arizón y Gracia  
Demoliciones Navarra  
Eiffage  
Fondoterra  
Inconal  
Ebanistería Ostale  
Corten Instalaciones y Proyectos

## Intervención multipremiada

Cuando la UTE Magén Arquitectos & Ingeniería Torné, directores del proyecto de ejecución, me propusieron participar como parte integrante del equipo en la dirección de ejecución y en la coordinación de seguridad y salud, ninguna duda me asaltó. Pocas fueron las preguntas y mucho el orgullo por participar en un proyecto de una magnitud que no es frecuente que se cruce en el camino de un profesional.

La aventura comenzaba el 20 de septiembre de 2018, compartiendo al 50% la dirección de ejecución de la obra con Fernando Galindo Royo, Arquitecto Técnico de la Unidad Técnica de Construcción y Energía de la Universidad de Zaragoza, que se jubilaría en el tramo final de la obra, sustituyéndole Marina Bonet Cunillera, que finalizaría su labor. Para entonces, ninguno nos imaginábamos la grave situación sanitaria que se presentaría a principios del año 2020, que sería, con mucho, el mayor problema al que se tendría que enfrentar la obra, ya que todos los problemas técnicos que surgieron tendrían una solución, pero la inquietud y el miedo por lo que se desconoce no está en nuestras manos. Finalmente, y tras 56 meses, la obra concluyó

el 15 de mayo de 2023. Después de entregar la obra, y como una banda de rock que regresa de una larga gira, todos tomamos algo de distancia, con ganas de emprender otros retos profesionales. Pero no fue mucho el tiempo que pasó, hasta que la obra comenzó a tomar el reconocimiento que se merecía: primer premio en el Concurso Público de Proyectos, 2016; primer premio a la Mejor Iniciativa Pública en Edificación del COATZ, 2023; proyecto seleccionado en la XVII edición de los premios Hispalys de Arquitectura de Ladrillo, 2021-2023; proyecto seleccionado en la categoría International Best Works de la International Biennial Architecture Prize "Barbara Capocchin", edición 2023-2024; proyecto seleccionado en los premios Arquitectura CSCAE, 2024 y en la 66ª edición Premios FAD 2024.

Después de 26 años de carrera, esta ha sido la intervención profesional de mayor envergadura y reconocimiento profesional. Y buena muestra de ello es el accésit a la Mejor Dirección de Ejecución de Obra en la tercera edición de los Premios a la Edificación Aragonesa, del pasado 23 de octubre de 2023. ¡Qué orgullo!

Si quieres conocer más detalles, plantas y alzados, visita nuestra edición digital en: [cercha.publicaciones-digitales.com](https://cercha.publicaciones-digitales.com)



El CGATE, protagonista en Construmat

# LA ARQUITECTURA TÉCNICA PRESENTA SU LABOR SOCIAL

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) tuvo un papel relevante y una intensa actividad durante la 23ª edición de Construmat 2024, que se celebró del 21 al 23 de mayo en el recinto de Gran Vía de Fira de Barcelona.



**EL SALÓN** abordó los grandes desafíos que existen en el sector de la edificación, como son la sostenibilidad y la innovación, a través de un extenso programa de actividades profesionales, en el que participaron representantes del CGATE para visibilizar la importancia de la Arquitectura Técnica en la sociedad.

En el marco de Construmat, tuvo lugar el Sustainable Building Congress, un encuentro que contó con 50 conferencias, 15 mesas redondas y 120 po-

nentes, entre ellos expertos del Gabinete Técnico del CGATE, así como presidentes y miembros de las Juntas de Gobierno de distintos colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

## **Guías de ayuda al técnico.**

El 21 de mayo, primer día del salón, José Fernández, miembro del Gabinete Técnico, presentó a los profesionales la *Guía para la gestión de residuos en la rehabilitación energética de viviendas*, un documento, editado

Sobre estas líneas, foto de familia de la amplia representación que la Arquitectura Técnica tuvo en la última edición de Construmat.

conjuntamente entre el CGATE y el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), que busca facilitar la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) a los técnicos de la edificación. "Una guía que es un manual para ayudar a cumplir la normativa, especialmente del 70% de valorización, y que contiene tablas y casos prácticos", destacó.

Ese mismo día, Alejandro Payán de Tejada Alonso, también miembro del Gabinete Técnico



del CGATE, analizó la *Guía Rehabilita Saludable*, un documento que, aprovechando el momento de rehabilitación energética del sector, aporta a los profesionales pautas para incorporar cuestiones que afectan a la salud, como la calidad del aire interior. Esto es, proveer de confort y salubridad a los ocupantes a través de soluciones constructivas comunes. “Una guía en la que han participado más de 60 expertos en cada una de las materias que considerábamos áreas saludables dentro de la edificación; queríamos que tuviera un carácter transversal e invitamos a participar a más 15 profesiones (químicos, economistas, médicos, enfermeras...) para tratar la relación de edificios y salud”.

#### Más allá de los fondos europeos.

Por su parte, el director del Gabinete Técnico, Juan López-Asiain, impartió ese mismo día una ponencia versada en la *Rehabilitación más allá de los Fondos Next*, en la que puso en contexto cómo la renovación de edificios y viviendas incentivadas con los fondos europeos debe servir de impulso para mantenerse en el tiempo, a largo plazo, y así alcanzar los objetivos de descarbonización del parque edificado. “Aunque los fondos han activado bastante el sector, las necesidades de rehabilitación siguen estando presentes y los Arquitectos Técnicos tenemos que ser una de las llaves que abra la renovación en España, para que realmente seamos capaces de mejorar los edificios y así mejorar la vida de las personas”, manifestó. ➤

LOS VISITANTES  
PUDIERON CONOCER  
LAS PUBLICACIONES  
QUE EDITA EL CGATE  
EN EL ESPACIO  
HABILITADO EN EL  
ESTAND DEL COLEGIO  
DE BARCELONA EN  
ESTE SALÓN



Arriba y abajo, miembros del CGATE durante dos momentos de Construmat. Junto a estas líneas, Isabel Rodríguez, ministra de Vivienda, en su visita al stand que el Colegio de Barcelona instaló en este salón profesional.



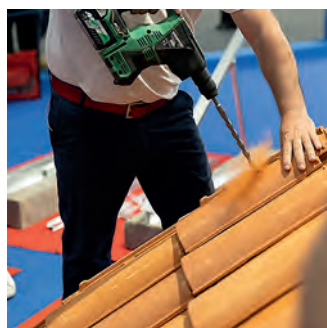




Sobre estas líneas, Alfredo Sanz, presidente del CGATE, durante la visita que los Arquitectos Técnicos realizaron a la Sagrada Familia. A la derecha, arriba, un momento de la mesa redonda sobre digitalización que moderó Rafael Luna. En medio, visita de los Arquitectos Técnicos a la Sagrada Familia. Abajo, de izquierda a derecha, José Fernández, Alejandro Payán de Tejada Alonso y Juan López-Asiain, del Gabinete Técnico del CGATE, durante sus presentaciones en Construmat. En la siguiente página, el stand que instaló el Colegio de Barcelona.







## > La industrialización y digitalización, una realidad.

La amplia participación del CGATE en Construmat se cerró con la mesa redonda *Digitalización y modernización del sector de la construcción* que, presentada y moderada por Rafael Luna, vocal de la Junta de Gobierno y presidente del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Huelva, tuvo como ponentes a José Carlos Claro, vocal del Colegio de Sevilla; Mario Sanz, responsable del HUB Tecnológico del Colegio de Madrid; Jerónimo Alonso, vocal del Colegio de Valladolid; y Darío López, presidente del Colegio de Ourense.

“La digitalización ya ha llegado al sector, está en el día a día, tanto a nivel de usuario como de técnico. La industrialización también es una realidad en el sector, una nueva forma de construir que convivirá con la construcción convencional, sobre todo debido a una clara falta de mano de obra especializada”, argumentó Luna. “La Administración

LAS HORAS DE ASISTENCIA DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS A CONSTRUMAT SE ACREDITARÁN COMO HORAS DE FORMACIÓN MEJORADAS PARA LA VERIFICACIÓN DE SU DESARROLLO PROFESIONAL CONTINUO (DPC)

tiene que dar un paso adelante, principalmente en lo que se refiere a la digitalización de los procesos de licencias y a la comunicación con los agentes. También nosotros, los agentes, tenemos que intentar comunicarnos cada vez más de forma digital”, añadió.

Para el presidente del CGATE, Alfredo Sanz, que estuvo presente en el salón, “Construmat se ha convertido en un foro de debate y de experiencias prácticas, que cuenta con los mejores profesionales para analizar y plantear soluciones. Mis compañeros han visibilizado la importante labor social que hacen desde la Arquitectura Técnica”.

Paralelamente a las ponencias y la mesa redonda, los visitantes al salón pudieron informarse y hacer *networking* en el espacio que el CGATE habilitó en el stand del Col·legi de l'Arquitectura Tècnica de Barcelona, donde se expusieron las publicaciones que se editan desde el Consejo.

Además, como novedad, las horas de asistencia de los Arquitectos Técnicos a Construmat se acreditarán, pudiéndose aportar por parte de los colegiados como horas de formación mejoradas para la verificación de su Desarrollo Profesional Continuo (DPC).

Tres días de intensa actividad en Construmat, por el que han pasado más de 21.000 visitantes, un 40% más que en la edición de 2023, y que tuvo como colofón perfecto la firma en el Libro de Honor.

Con motivo de la celebración de Construmat, la Comisión Ejecutiva del CGATE tuvo lugar en Barcelona, así como la Asamblea de la Association of European Experts in Building and Construction (AEEBC), organización de la que es vicepresidente Juan López-Asiain. Durante el marco de celebración de esta Asamblea, la Comisión Ejecutiva del CGATE y la asociación europea realizaron una visita técnica a la Sagrada Familia. •



**Jornada técnica organizada por el CGATE**

# DIGITALIZACIÓN, VENTA 'ONLINE' Y DECLARACIONES DE PRESTACIONES, EN EL NUEVO REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Se espera que, con la entrada en vigor de esta normativa, se produzca una mayor uniformidad en los estándares de construcción europeos gracias a la libre circulación y aumenten las soluciones sostenibles por parte de los fabricantes de materiales.



**EL PASADO** 9 de mayo, la sede del Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) acogió una jornada para explicar el nuevo Reglamento de Productos de la Construcción. De carácter presencial y *online*, tuvo una gran acogida, con más de 400 profesionales inscritos, que demuestra el interés del sector por este nuevo reglamento.

Juan López-Asiain, director del Gabinete Técnico del CGATE, fue

el encargado de dar la bienvenida a los asistentes recordando que, en la búsqueda de los edificios de mayor calidad, es muy importante la elección de los materiales.

En primer lugar, José Manuel Prieto Barrio, subdirector general de Calidad y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Turismo (MINTUR), realizó una introducción en la que recordó que el nuevo reglamento, que sustituye al actual de 2011, ha

EL NUEVO  
REGLAMENTO  
INTRODUCE  
CONCEPTOS COMO  
LOS REQUISITOS DE  
LA VENTA 'ONLINE'  
DE MATERIALES  
POR PARTE DE LOS  
FABRICANTES

requerido de un intenso trabajo de varios años. Posteriormente, Jorge Jimeno Bernal, jefe del área de Calidad y Seguridad Ambiental del MINTUR, manifestó que "este reglamento es muy importante para los Arquitectos Técnicos que durante su trabajo están en contacto con los materiales de construcción, por lo que es fundamental que conozcan el Marcado CE, la documentación que hay que solicitar y cómo com-





Los ponentes de la mesa redonda organizada por el CGATE sobre el Mercado CE y el nuevo reglamento de productos de la construcción.

probar si un producto es apto o no para una determinada localización". También recordó que el nuevo reglamento está ya aprobado, a falta de las correcciones lingüísticas finales, y se prevé que se publicará en el Diario Oficial de la Unión Europea después del verano. Además, se pretende hacer una transición lenta entre las dos normativas y no se estima la derogación del actual hasta dentro de 15 años.

Para el jefe del área de Calidad y Seguridad Ambiental del MINTUR, el nuevo articulado viene a solventar algunas lagunas del anterior, ver qué preceptos

se han quedado obsoletos, qué ensayos hay que actualizar para crear una norma armonizada y qué productos deben estar regulados por ella. "Este reglamento introduce muchos conceptos nuevos como los requisitos de la venta *online* de materiales, la digitalización, el pasaporte digital y una serie de indicadores y declaraciones de prestaciones y conformidad por parte de los fabricantes", expuso.

**Mesa redonda.** Tras esta presentación se celebró una mesa redonda, moderada por Sergio Vázquez, secretario general de la

EOTA, que estuvo acompañado por Miguel García, de la Confederación Española de Fabricantes de Productos de Construcción (CEPCO); Antonio Blázquez, del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc); Raquel Martínez Ejido, de la Asociación Española de Normalización UNE; Francisco Javier Méndez, del Colegio Oficial de Aparejadores de Madrid, y el propio Jorge Jimeno Bernal, quien se unió a la mesa tras su presentación. Los asistentes dieron sus puntos de vista sobre cómo va a afectar al trabajo diario de los profesionales del sector este

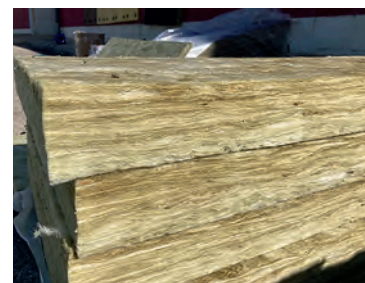
nuevo reglamento de productos de la construcción.

Sobre el Mercado CE, los ponentes coincidieron en la necesidad de que, con las necesidades de exportación de países como España (29.000 millones de euros en exportación), la competitividad puede estar garantizada, ya que este certificado se percibe, incluso fuera de la UE, como una marca de calidad. El problema son los materiales que llegan de países de fuera de la Unión Europea y se instalan sin un control de sus especificaciones.

Además, se expuso la necesidad de solicitar la información que acompaña al Mercado CE, para saber exactamente cuáles son las prestaciones de cada material. Hay marcados falsificados o fraudulentos, por lo que es conveniente solicitar las declaraciones de prestaciones del producto.

Esta jornada está disponible en el Canal de YouTube del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. •

## Tareas para la puesta del Mercado CE







## Asamblea General Ordinaria

# APROBADAS LAS CUENTAS ANUALES Y LA GESTIÓN SOCIAL DE MUSAAT EN 2023

El 20 de junio se celebró la Asamblea General Ordinaria 2024 de Musaat, en la sede de la Mutua, donde se aprobaron las cuentas anuales y la gestión social del Consejo de Administración del pasado ejercicio y se celebraron elecciones para cubrir los cargos de secretario, consejero encargado de Asuntos Económicos y Financieros, vocal nº 2 y vocal nº 6.

**fotos\_**Adolfo Callejo

**MUSAAT CELEBRÓ** un año más su Asamblea General Ordinaria, en la que se evaluó el ejercicio 2023, que coincidió con el 40 aniversario de la Mutua, constituida en 1983 para proteger al colectivo profesional de la Arquitectura Técnica. Cuatro décadas de trayectoria acompañando a los mutualistas y brindándoles la mejor protección del mercado para ejercer su profesión con seguridad.

El ejercicio 2023 estuvo marcado, además de por ser el año del cuadragésimo cumpleaños de la Entidad, por el inicio de un nuevo capítulo tras la elección de Antonio L. Mármol como presidente de Musaat, cuyo objetivo principal es poner en valor los orígenes de la Mutua y consolidar su posición de líderes en seguros para la Arquitectura Técnica y del resto de agentes del sector de la construcción.

En el informe del presidente sobre la marcha de Musaat, Antonio L. Mármol dio cuenta de la actividad de la Mutua y de las actuaciones realizadas para dar cumplimiento a los compromisos que asumió en la Asamblea de 2023, repasó las dificultades a las que se ha enfrentado desde su mandato, puso el foco en los buenos resultados económicos y abordó el reto de seguir creciendo en mutualistas y fidelizar a los ya existentes.





**Resultados económicos.** María Paz García García, vocal nº 4, designada provisionalmente en el momento de esta Asamblea para el ejercicio de las funciones de vocal de Asuntos Económicos y Financieros, presentó los resultados del ejercicio 2023, un año en el que la Mutua ha vuelto a demostrar su fortaleza y resiliencia.

Durante 2023, la Mutua siguió con su recorrido ascendente y aumentó la cifra de primas devengadas en un 8,66%, situándose en 32,99 millones de euros y superando considerablemente la media del sector. Siguiendo esta tendencia, el patrimonio neto aumentó hasta superar los 190 millones de euros y el volumen de los activos

financieros ascendió a 842 millones de euros.

Estos resultados avalan la gestión económica y social de la Mutua, que cuenta con una ratio de solvencia del 397%, mientras que en 2022 era del 380%, cifra muy superior a la exigida por el regulador y a la media del sector asegurador.

**Crecimiento por ramos.** Además de fortalecer su estructura financiera y solidez, Musaat ha dedicado esfuerzos para respaldar a los profesionales de la Arquitectura Técnica, buscando ser su punto de referencia en seguros. Para lograrlo, ha enriquecido el seguro de Responsabilidad Civil con nuevas garantías sin incremento de ➤





> precio, siendo la innovación más destacada para 2024 la inclusión de un segundo nivel de protección gratuito ante reclamaciones por daños materiales. En este ramo, ha mantenido su estabilidad, registrando una ligera subida del 1,22%. El seguro de Responsabilidad Civil continúa teniendo la mayor representatividad en el volumen de negocio, con un 69,39% del total.

La Mutua ha apostado por el ramo de Caución lanzando un innovador producto, la Garantía para Puntos de Acceso y Conexión, diseñado para cubrir una porción del aval requerido por personas y entidades que buscan permisos de acceso o conexión a la red eléctrica para proyectos de energías renovables. Como resultado de este esfuerzo, el crecimiento en este ramo ha sido del 61,84% en comparación con el año 2022.

Su especialización en el ámbito de la construcción se pone de manifiesto en la cantidad de pólizas de otros productos de aseguramiento. Hay que resaltar el crecimiento en Todo Riesgo Construcción del 37,78%, del 21,94% en Decenal de Daños a la Edificación y del 18,92% seguro Multirriesgo Comercio y oficinas.

**Grupos de interés.** Durante el pasado año, Musaat estrechó su colaboración con sus grupos de interés a través de numerosos encuentros y jornadas, así como acuerdos con distintos colectivos del sector. En total, se organizaron eventos con más de 200 profesionales que trabajan diariamente con Musaat, para poner en valor su esfuerzo, dedicación y compromiso.

El colectivo de peritos fue uno de los grupos colaboradores con los que la Mutua se reunió en 2023, en las IV Jornadas de Peritos, que resultaron de gran interés para todas las partes implicadas.

También tuvieron lugar las Jornadas de las Sociedades de Mediación y Corredurías de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, en las que se pusieron a su disposición todas las herramientas técnicas y comerciales para incrementar las ventas, además de conocer de cerca sus opiniones y criterios sobre el se-



José Antonio Otero Cerezo, presidente de Honor de Musaat, y Alfredo Sanz Corma, presidente del CGATE.

EN EL EJERCICIO 2023, MUSAAT  
AUMENTÓ SU PATRIMONIO NETO  
HASTA SUPERAR LOS 190 MILLONES  
DE EUROS Y EL VOLUMEN DE ACTIVOS  
FINANCIEROS ASCENDIÓ A  
842 MILLONES DE EUROS



Vicente García Tapias, director general de Musaat.

guro de RC para Profesionales de la Arquitectura Técnica.

Y, por último, la Mutua celebró las tradicionales Jornadas Jurídicas, en esta ocasión en Córdoba, donde congregaron, un año más, a los abogados que colaboran en la gestión diaria de siniestros y en defensa jurídica de los mutualistas.

**Sostenibilidad y programa de ayudas.** En el ámbito de la sostenibilidad, Musaat implementó en 2023

numerosas iniciativas que involucran a todo el conjunto de mutualistas, contribuyendo a conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por ejemplo, continuó trabajando para reducir el impacto medioambiental con su política de papel cero y siguió apostando por las inversiones verdes. Estas acciones se recogen detalladas en el segundo *Informe de sostenibilidad* de la compañía, que puede consultarse en la página web.

Por otra parte, la Mutua continuó de la mano de los Colegios Profesionales. Por un lado, participando activamente en numerosas charlas y jornadas de trabajo para analizar temas de gran interés para el colectivo. Y, por otro, apoyándoles en su desarrollo a través del Plan de ayudas, mediante el cual se autorizaron 78 iniciativas presentadas por los Colegios Profesionales. Con la ejecución de estas acciones, la Entidad apoyó y financió actividades académicas y docentes, divulgación e investigación en el campo de la edificación, jornadas formativas e informativas, etc. Actividades, todas ellas, orientadas al beneficio y visibilidad de la profesión.

**Sociedades participadas.** El presidente de la Mutua explicó el estado, al cierre de 2023, de las sociedades participadas del Grupo Musaat, destacando que:

- **Sercover**, la correduría de seguros de Musaat, continúa creciendo con el foco puesto en la fidelización de cartera, con primas siempre ajustadas y coberturas integrales a medida, cerrando el ejercicio con un volumen de primas netas que superó los dos millones de euros y una cartera estable de clientes.
- **Indycce OCT**, la sociedad técnica, también continúa creciendo



## Elecciones al Consejo de Administración

Durante el encuentro, se renovaron los cargos de secretario, vocal de Asuntos Económicos y Financieros y vocal nº 6 por un periodo de cuatro años. Carmen Piñeiro Lemos, Josep Mas Ferrer y Miguel Ángel Velasco Emperador quedaron proclamados, respectivamente, para ocupar los cargos mencionados, sin necesidad de votación al tratarse de candidaturas únicas. Por otro lado, el cargo de vocal nº 2 del Consejo de Administración quedó vacante.



Josep Mas Ferrer.



Carmen Piñeiro Lemos.



Miguel Ángel Velasco Emperador.

dentro de su actividad principal, Organismo de Control Técnico en el marco del Seguro Decenal de Daños. Lo ha logrado consolidando su posición a nivel nacional, llegando a acuerdos de colaboración con técnicos en la mayoría de provincias o demarcaciones colegiales y convirtiéndose en el OCT de referencia para importantes promotoras de primer nivel. Como resultado, Indycce OCT duplicó su beneficio en el último año e incrementó su contratación acumulada en más de un 20%.

- **Gesmuser**, la sociedad encargada de gestionar la cartera inmobiliaria del Grupo y mediadora de sus inversiones, incrementó sus ingresos de actividad alcan-

LA MUTUA LANZÓ  
UN INNOVADOR  
PRODUCTO PARA LA  
GARANTÍA PARA  
PUNTOS DE ACCESO  
Y CONEXIÓN,  
CRECIENDO EN EL  
RAMO DE CAUCIÓN  
UN 61,84% RESPECTO  
A 2022

zando un 103,61% sobre el total del importe presupuestado para el ejercicio. Este crecimiento vino determinado por la gestión realizada para el arrendamiento de los espacios disponibles de Musaat, que alcanzaron una tasa de ocupación de 98,96% del total de metros cuadrados disponibles.

- **La Fundación Musaat**, por su parte, ha dado continuidad a las investigaciones del *Estudio sectorizado de daños constructivos en España*. Además, ha seguido impulsando acciones formativas para el sector, con la organización de distintas jornadas técnicas en España. Y, por supuesto, colaborando con diversos organismos para la prevención de patologías

en edificación y para fomentar la seguridad, salud, calidad, sostenibilidad y eficiencia energética. La Fundación Musaat también publicó en 2023 dos importantes trabajos: *Ejemplos de aplicación de los criterios de control de recepción del hormigón y la ferralla según el Código Estructural y Opción simplificada para el control de ejecución de estructuras de hormigón según el Código Estructural*. Ambas monografías tienen un fin eminentemente práctico, de gran ayuda al técnico en la aplicación del Código Estructural.

**Otros puntos del día.** Francesc Barberà López, vocal nº 5, designado provisionalmente en el momento de esta Asamblea para el ejercicio de las funciones de presidente de la Comisión de Auditoría y Cumplimiento, expuso, para su conocimiento, el Informe de la Comisión de Auditoría y Cumplimiento relativo a 2023.

Asimismo, se presentó el Informe de gobierno corporativo, que incluye el Informe anual sobre el grado de cumplimiento del código de conducta de la Mutua en materia de inversiones financieras temporales en 2023 y el Informe del servicio de atención al cliente. Además, se aprobó la prórroga de PricewaterhouseCoopers como auditores de la Mutua. •



Ainara Vinagre y Rafael Cercós, gerente y presidente de la Fundación Musaat, respectivamente.



## La Mutua, uno de los principales patrocinadores

# MUSAAT FORTALECE SU COMPROMISO CON LA ARQUITECTURA TÉCNICA EN LA X EDICIÓN DE CONTART

Un stand informativo, múltiples conferencias, un sorteo o entrega de ‘merchandising’ fueron algunas de las acciones que marcaron la presencia del Grupo Musaaat en la gran cita para los profesionales del sector y que, en esta ocasión, se celebró en Ibiza.



**UN AÑO MÁS**, Musaaat participó en la décima edición de CONTART, celebrada en Ibiza, siendo uno de los principales patrocinadores y colaborando de forma activa con el Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) y el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Ibiza y Formentera en la organización de la cita de referencia más importante para el sector.

Asimismo, como en anteriores foros, la Mutua ofreció un importante descuento para todos los Arquitectos Técnicos con una póliza de Responsabilidad Civil en vigor con Musaaat, como parte de su compromiso con la profesión.

CONTART 2024 resultó todo un éxito, superando los 600 asistentes, 80 congresistas, 60 ponencias y más de 40 colaboradores que formaron parte de la convención internacional más importante de la Arquitectura Técnica, que tuvo lugar los días 25 y 26 de abril en el Palacio de Congresos de Santa Eulalia de Ibiza.

### Conferencias del Grupo Musaaat.

El presidente de Musaaat, Antonio L. Mármol, y Alfredo Sanz, presidente del CGATE, participaron conjuntamente en la charla *¿Por qué Musaaat y no otra?*, en la que pusieron sobre la mesa la situación

El presidente de Musaaat, Antonio L. Mármol (a la derecha), y Alfredo Sanz, presidente del CGATE, durante su ponencia.

actual del sector de la Arquitectura Técnica, además de destacar las bondades y ventajas de ser mutualista de Musaaat.

Otra de las conferencias de Musaaat fue *Inferencias y Convencimiento Decisorio: Un enfoque racionalista de la ciencia pericial en siniestros de la edificación*, una ponencia de Javier Prieto, director de Siniestros de Musaaat, y Rafael Cebrián, perito colaborador de la Mutua. La presentación se centró, por un lado, en el papel fundamental de la intervención de los peritos en litigios, siendo no solo agentes de resolución, sino también defensores de la eficiencia y la economía procesal. Y, por otro, en debatir en torno a cuáles son las habilidades técnicas más requeridas de un perito.

### Presentación de la guía de la Fundación Musaaat.

En línea con su fiel objetivo de promover la investigación y la divulgación científica en el ámbito de la prevención de accidentes laborales en la edificación, la Fundación Musaaat ha elaborado una nueva guía cuyo objetivo es servir de herramienta para los técnicos involucrados en rehabilitaciones energéticas, abarcando desde la redacción de memorias y proyectos técnicos hasta la ejecución de las obras.

CONTART 2024 fue el escenario perfecto para presentar ante los principales agentes del sector la publicación *Mejora de la eficiencia energética de la envolvente y reno-*





Junto a estas líneas, Rafael Cebrián y Javier Prieto durante la charla 'Inferencias y Convencimiento Decisorio: un enfoque racionalista de la ciencia pericial en siniestros de la edificación'. Abajo, los profesionales de la plantilla del Grupo Musaat que asistieron a la décima edición de CONTART.

vacación de las instalaciones térmicas. Guía para la rehabilitación energética del parque residencial existente, en una ponencia en la que participaron Joaquín López Davó, Arquitecto Técnico y profesor titular en la Escuela Universitaria del Departamento de Edificación y Urbanismo de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante; y Julián Pérez Navarro, Arquitecto Técnico, Ingeniero de Edificación, profesor en el Departamento de Arquitectura y Tecnología de Edificación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena, y director del Gabinete Técnico del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de la Región de Murcia.

**El stand de la Mutua.** El Grupo Musaat tuvo una presencia destacada en el Palacio de Congresos de Santa Eulalia con un stand donde, durante los dos días del evento, se atendió a cientos de congresistas que se acercaron a conocer de primera mano la oferta aseguradora de la Mutua y su correduría Sercover, además de descubrir las últimas publicaciones de la Fundación Musaat.

Igual que en ediciones anteriores, Musaat realizó un sorteo entre todos los congresistas que se inscribieron en el mismo. En esta ocasión, el premio fue un reloj *smartwatch* que ganó Mónica Tello, colegiada del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza. •



## LA FUNDACIÓN MUSAAT ELIGIÓ CONTART 2024 PARA PRESENTAR SU ÚLTIMA PUBLICACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL PARQUE RESIDENCIAL EXISTENTE





## Nueva publicación

# LA FUNDACIÓN MUSAAT PUBLICA UNA GUÍA PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL PARQUE RESIDENCIAL EXISTENTE

Con el objetivo de seguir ayudando al colectivo en el ejercicio de su profesión, la Fundación MUSAAT ha editado un nuevo libro sobre la mejora de la eficiencia energética de la envolvente y la renovación de las instalaciones térmicas.



**LA REHABILITACIÓN** del parque existente de edificios es un hecho ya inaplazable, dado que los objetivos de la Unión Europea para la edificación pasan por cero emisiones de CO<sub>2</sub> en 2050. Para alcanzar esta meta, se debe potenciar la implantación de energías renovables y eficiencia energética, ya que en gran parte estas emisiones se deben a que los edificios existentes no disponen de aislamientos ni instalaciones energéticamente eficientes. Por otro lado, estos inmuebles no responden a criterios de diseño arquitectónico ni de sistemas constructivos eficientes que contribuyan a una menor demanda energética, lo que requiere un esfuerzo adicional en las actuaciones de rehabilitación, frente a las de obra nueva.

Bajo esta premisa, la Fundación MUSAAT ha publicado el libro *Mejora de la eficiencia energética de la envolvente y renovación de las instalaciones térmicas. Guía para la rehabilitación energética del parque residencial existente*, que ofrece una visión completa de las diversas formas de mejora energética de los edificios existentes, con el objetivo de ser una herramienta útil para los técnicos que intervienen en este tipo de rehabilitaciones.

**Parque residencial existente.** Desde la Comisión Europea se han articulado diversas medidas para alcanzar el objetivo de cero emisiones de CO<sub>2</sub> en 2050 en la edificación, como son destinar parte de los fondos económicos para potenciar la rehabilitación

LA GUÍA OFRECE  
UNA VISIÓN  
COMPLETA DE LAS  
DIVERSAS FORMAS  
DE MEJORA  
ENERGÉTICA DE  
LOS EDIFICIOS  
EXISTENTES, CON  
EL OBJETIVO DE  
SER UNA  
HERRAMIENTA  
ÚTIL PARA LOS  
TÉCNICOS

y regeneración urbana y la modificación de la Directiva Europea de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD), que obligará en los próximos años a todos los estados miembros a la definición de mecanismos para la implementación de los requisitos relativos al edificio cero emisiones, los requerimientos mínimos de eficiencia energética o el pasaporte de la rehabilitación entre otros.

Por otro lado, el Gobierno español contribuye a este objetivo con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), que tiene prevista la renovación de la envolvente térmica de 1.200.000 viviendas en el conjunto del periodo, además de futuras revisiones para adaptarnos a los requerimientos de Europa.



Así pues, estamos ante una gran oportunidad para rehabilitar un parque inmobiliario obsoleto en muchos casos y el Arquitecto Técnico es el profesional idóneo para liderar esta transformación. La Fundación MUSAAT, siguiendo su apuesta por fomentar el conocimiento y la formación continua de los profesionales de este sector, además de promover la investigación en prevención, seguridad, salud y calidad en la edificación, ha elaborado esta guía que pretende servir de herramienta para los técnicos que intervienen en rehabilitaciones energéticas, bien en la redacción de memorias, proyectos técnicos o en la ejecución de la obra.

La guía se estructura en un primer capítulo de conceptos básicos sobre la rehabilitación energética y después dedica algunos capítulos a la envolvente, su diagnóstico, soluciones constructivas de aislamiento térmico, huecos, protecciones solares y hermeticidad. También trata la mejora de las instalaciones térmicas como las instalaciones de calefacción, aire acondicionado, autoconsumo y ventilación.

En definitiva, este documento representa una guía exhaustiva para afrontar las rehabilitaciones de edificios con el objetivo de mejorar su comportamiento energético. Los profesionales encontrarán información práctica para este tipo de intervenciones, lo que les permitirá enfrentarse a una rehabilitación energética con criterio y ejecutarla con éxito.

**Presentación del libro.** La Fundación MUSAAT aprovechó su participación en CONTART 2024, la convención internacional más importante de la Arquitectura Técnica, para presentar su nueva publicación ante los principales grupos de interés en una ponencia impartida por Joaquín López Davó, Arquitecto Técnico y profesor titular en la Escuela Universitaria del Departamento de Edificación y Urbanismo de la Universidad de Alicante; y Julián Pérez Navarro, Arquitecto Técnico, Ingeniero de Edificación, profesor en el Departamento de Arquitect-

tura y Tecnología de Edificación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena, y director del Gabinete Técnico del COATIE de la Región de Murcia. Ambos ponentes son autores de la guía, junto con Gemma Vázquez Arenas, doctora Ingeniera Industrial y profesora del Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena. Por su parte, Isabel González Juan, Arquitecta Técnica, es la autora de las imágenes y dibujos que incluye la guía.

Si eres mutualista de MUSAAT y quieres tener un ejemplar en papel, puedes recogerlo en tu colegio profesional. Además, próximamente podrá descargarse en la web de la Fundación MUSAAT, en el apartado de publicaciones. •

Julián Pérez Navarro y Joaquín López Davó, dos de los tres autores de la guía, durante su presentación en CONTART 2024.



Resumen de los conceptos a los que alude la guía.





La Mutua lanza un nuevo producto al mercado

# ASÍ ES EL NUEVO SEGURO DE TODO RIESGO CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Mediante este producto, Musaat ofrece una póliza diseñada específicamente para cubrir los riesgos asociados a proyectos de construcción y/o montaje en la industria de la construcción.

**LA FINALIDAD** de cualquier seguro Todo Riesgo es garantizar una protección contra diversos riesgos que pueden surgir como consecuencia de la realización de una determinada actividad.

Por su propia tipología, los proyectos de construcción y/o montaje son complejos y conllevan riesgos significativos. Desde la planificación inicial hasta la finalización existe un gran número de condicionantes e imprevistos

que pueden afectar de forma negativa sobre el normal desarrollo de estos. Con el objetivo de responder a esta situación, Musaat presenta un nuevo producto: el seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje en la industria de la construcción, un elemento crucial para proteger la inversión realizada.

El seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje es una póliza diseñada específicamente

ESTE SEGURO  
REPRESENTA  
EL COMPROMISO  
DE MUSAAT FRENTE  
A LAS NECESIDADES  
DE PROTECCIÓN  
DEL CLIENTE

para cubrir los riesgos asociados a proyectos de construcción y/o montaje en la industria de la construcción. Es un seguro que ofrece una cobertura integral que abarca desde la fase de inicio de la construcción y/o montaje hasta la finalización de la obra, incluido un periodo de pruebas, y se extiende con un periodo posterior de mantenimiento.

A pesar de que no se trata de un seguro obligatorio, su contratación es muy conveniente. Tanto es así que es muy frecuente que las entidades financieras lo requieran para otorgar los préstamos.

Con la incorporación de este seguro, Musaat refuerza su cartera de productos y afianza su compromiso de permanecer junto



a sus mutualistas, ofreciéndoles las mejores soluciones aseguradoras, adaptadas a su vida profesional y personal, así como a las exigencias de un mercado en constante evolución.

Bajo esta premisa, la Mutua ha desarrollado el seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje, que pretende presentar una cobertura amplia y coherente con la exposición real de la obra y las necesidades de protección del cliente.

#### **Ventajas del seguro de Todo Riesgo Montaje**

1. Protección contra pérdidas financieras: los proyectos de construcción y/o montaje suelen involucrar una inversión considerable en términos de tiempo, dinero y recursos. Este seguro protege a las partes involucradas de sufrir pérdidas financieras significativas en caso de daños materiales, robo, vandalismo u otros eventos adversos.

2. Cumplimiento de requisitos contractuales: muchos contratos de construcción requieren que las partes involucradas obtengan un seguro de Todo Riesgo Construcción y/o Montaje como parte de los términos y condiciones. Cumplir con estos requisitos contractuales es fundamental para garantizar la viabilidad y legalidad del proyecto.

3. Tranquilidad y seguridad: el contratista reduce la cobertura de los riesgos a un gasto fijo, sin tener que prever reservas para subsanar posibles daños derivados de estos riesgos cubiertos por la póliza. Al tener un seguro de Todo Riesgo Construcción y Montaje en vigor, todas las partes involucradas en el proyecto pueden trabajar con tranquilidad, sabiendo que están protegidas frente a una amplia gama de riesgos. Esto promueve un entorno de trabajo seguro y productivo. >



MUSAAT REFUERZA SU CARTERA DE PRODUCTOS Y AFIANZA SU COMPROMISO DE PERMANECER JUNTO A SUS MUTUALISTAS, OFRECIÉNDOLES LAS MEJORES SOLUCIONES ASEGURADORAS, ADAPTADAS A SU VIDA PROFESIONAL Y PERSONAL





## > Riesgos asegurables

En líneas generales, los riesgos asegurables se clasifican en:

- Energías renovables.
- Sistemas de transporte y distribución de energía.
- Sistemas de transporte, bombeo y tratamiento de agua.
- Plantas de tratamiento de áridos, vidrio y residuos de construcción y demolición.
- Plantas de fabricación de materiales cerámicos y aglomerados.
- Industria farmacéutica, textil y alimentaria.
- Depósitos y sistemas de almacenamiento.
- Montajes mecánicos.
- Montaje de pequeñas instalaciones.

Para ofrecer protección ante estos riesgos, Musaaat cuenta con un paquete inicial que cubre las situaciones normales de la obra, incluyendo las siguientes coberturas:

- Riesgos convencionales (incendio, robo, expoliación, etc.).
- Riesgos de fuerza mayor o de la naturaleza.
- Riesgos inherentes a la ejecución de la obra.
- Cualquier otra causa accidental e imprevista no excluida expresamente en esta póliza.
- Mantenimiento de visita.
- Medidas de autoridad: extinción.
- Gastos de desescombro, demolición y desembarro.
- Primera prórroga gratuita.
- Planos y documentos.
- Pruebas operacionales.
- Permisos y licencias.
- Prevención y disminución de pérdida.

La póliza básica de este seguro se puede incrementar con la contratación de garantías complementarias, según requerimientos específicos del cliente, como por ejemplo:

- Equipos de construcción y montaje. A primer riesgo.
- Maquinaria de construcción y montaje. A valor venal.
- Horas extraordinarias, trabajos nocturnos y transporte terrestre urgente.

- Honorarios profesionales.
- Efectos personales.
- Huelga, motín y conmoción civil.
- H, M, C, C + Terrorismo.
- Cobertura automática.
- Medidas autoridades públicas.
- Mantenimiento amplio.
- Bienes preexistentes.
- Propio error.
- Pérdida de beneficio anticipado (ALOP).

### **Consideraciones al elegir un seguro de Todo Riesgo Montaje**

En primer lugar, hay que tener en cuenta la evaluación de riesgos. Antes de contratar un seguro de Todo Riesgo Montaje es importante realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con el proyecto de montaje en particular.

Seguidamente es importante analizar si la cobertura es adecuada para nuestras necesidades. Es decir, hay que asegurarse de que la póliza de seguro ofrezca una cobertura adecuada para los riesgos específicos del proyecto, teniendo en cuenta factores como

CON EL SEGURO DE  
TODO RIESGO  
CONSTRUCCIÓN Y  
MONTAJE, TODAS  
LAS PARTES  
INVOLUCRADAS EN  
EL PROYECTO  
PUEDEN TRABAJAR  
CON TRANQUILIDAD,  
SABIENDO QUE  
ESTÁN PROTEGIDAS  
FRENTE A UNA  
AMPLIA GAMA DE  
RIESGOS

el valor del proyecto, la ubicación y la duración.

También hay que revisar detenidamente las exclusiones y limitaciones de la póliza para comprender qué eventos están cubiertos y cuáles no lo están.

Y, además, se recomienda valorar la solvencia y experiencia de la compañía, que cuente con una sólida trayectoria en la industria de la construcción y un historial comprobado de manejo efectivo de reclamaciones.

En definitiva, el seguro de Todo Riesgo Montaje desempeña un papel fundamental en la protección de los proyectos de montaje en la industria de la construcción, al proporcionar una cobertura integral frente a diversos riesgos. Esta póliza ofrece tranquilidad y seguridad a todas las partes involucradas. Al comprender la importancia y la amplitud de la cobertura de este tipo de seguro, las empresas constructoras pueden mitigar los riesgos y proteger sus inversiones en proyectos de montaje. •





Asegurando a los profesionales desde 1983

# ¿POR QUÉ ELEGIR MUSAAT? VENTAJAS DE SER MUTUALISTA

Musaat es la compañía especializada en seguros de Responsabilidad Civil y de construcción referente en el sector, que aporta soluciones a medida según las necesidades específicas de cada profesional.

**LA MUTUA** fue constituida en 1983 por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) y por los Colegios Oficiales de la Arquitectura Técnica. Cuatro décadas después, es un referente al servicio de este colectivo y del resto de profesionales vinculados a la construcción respaldando el trabajo de cerca de 30.000 mutualistas.

Porque no es lo mismo estar asegurado que ser mutualista de Musaat, a continuación te damos varias razones por las que destaca esta compañía:

**Especialistas en Responsabilidad Civil y Construcción.** En Musaat comprenden en profundidad los riesgos asociados al ejercicio de cada profesión y conocen sus exigencias en un mercado en constante evolución. Por ello, te ofrecen las mejores soluciones aseguradoras, adaptadas a tu vida profesional y personal.

La cartera de seguros de Musaat ofrece una variedad de productos específicamente adaptada y diseñada según las necesidades de los profesionales, desde técnicos, promotores y constructores inmobiliarios a autopromotores, firmas de ingeniería, gabinetes técnicos o laboratorios de ensayo.

El equipo de expertos de la Mutua conoce en profundidad el sector y sus particularidades, lo que les permite estudiar el riesgo de manera individualizada y prestar un servicio excelente.

**Solidez.** La Mutua demuestra su fortaleza y resiliencia a través de



sus datos económicos. Musaat cuenta con un ratio de solvencia del 397%, mientras que en 2022 era del 380%, una cifra muy superior a la exigida por el regulador y a la media del sector asegurador. Además, cuentan con activos financieros de más de 840 millones de euros y un patrimonio neto de 191 millones de euro. Cifras que hablan de su solidez y capacidad de respuesta.

**La mejor red de Peritos de Acción Rápida.** Una de las fortalezas de Musaat es su red de Peritos de Acción Rápida, cuyo servicio consiste en una intervención pericial especializada y de carácter urgente que se desarrolla ante la ocurrencia de accidentes laborales o de daños personales. Esta asistencia

técnica que proporciona la Mutua contribuye a la mejor defensa de sus mutualistas, que pueden sentirse respaldados en momentos que son especialmente sensibles y delicados.

**Atención personalizada.** Musaat cuenta con un equipo de profesionales altamente cualificados y en formación continua para garantizar el mejor asesoramiento y servicio, ofreciendo un trato cercano y personalizado a cada uno de sus mutualistas. Este enfoque asegura que las necesidades específicas de cada cliente sean comprendidas y atendidas adecuadamente.

**Innovación y digitalización.** En un mundo cada vez más virtual, Musaat apuesta por la innovación y la digitalización de sus servicios. Facilita la gestión de pólizas y la comunicación con sus mutualistas a través de plataformas digitales avanzadas. Esta modernización permite una gestión más ágil y cómoda para los clientes, mejorando la eficiencia y la satisfacción del usuario.

**Compromiso social y medioambiental.** Musaat no solo se preocupa por sus mutualistas, sino también por la sociedad y el medio ambiente. La Mutua implementa políticas de responsabilidad social corporativa y promueve prácticas sostenibles dentro del sector de la construcción. Contribuye así a un futuro más verde y responsable, demostrando su compromiso con el bienestar de la comunidad y la protección del entorno. •

MUSAAT  
DESTACA POR SU  
EXPERIENCIA EN EL  
SECTOR, SU RED DE  
PERITOS DE  
ACCIÓN RÁPIDA Y  
SU SOLVENCIA EN  
EL MERCADO



## Fichas Fundación Musaat

# CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍAS DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR

Esta ficha de la Fundación Musaat para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación está centrada en los distintos tipos de carpintería exterior que existen en el mercado.

## UNIDAD CONSTRUCTIVA CLASIFICACIÓN Y TIPOLOGÍAS DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR

### DESCRIPCIÓN

Consideraciones sobre el diseño y concepción de la carpintería exterior de los edificios (ventanas, puertas, etc.), y los criterios de prescripción en proyecto en función de lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y las normas UNE.

### DAÑO

Humedad, filtración y deficientes aislantes.

### ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables.

### PROBLEMÁTICAS HABITUALES

La carpintería exterior representa el noveno capítulo con más presencia patológica de los 11 estudiados en el *Análisis estadístico nacional sobre patologías en la edificación*, promovido por la Fundación Musaat, representando el 5,35% del total de casuísticas. Este porcentaje hace que el mismo esté por delante de otros tan significativos como el de revestimientos interiores y falsos techos.

En dicho estudio se consideraron tres elementos constructivos diferentes: ventanas, puertas y miradores, estando su presencia patológica en el mismo orden en el que se indican; en concreto, se obtuvieron los siguientes porcentajes por elementos: 78,95%, 15,49% y 5,56% (porcentajes expresados sobre el total del capítulo, respectivamente). Además, es significativo también que, entre los 59 elementos estudiados, las ventanas ocupen la quinta posición, como elemento de concentración patológica (795 casos).

### LESIONES Y DEFICIENCIAS

Los tipos de daños que hemos podido encontrar que se dan mayoritariamente en este capítulo de carpintería exterior (considerándolo como independiente respecto al resto de elementos de las fachadas) son los que siguen a continuación:

- Humedades y/o filtraciones.....	51%	- Permeabilidad al aire.....	27%
- Humedades por condensación.....	20%	- Corrosión/oxidación.....	1%
- Otros/sin datos.....	1%		

Como se aprecia, gran parte de las problemáticas tienen que ver con la presencia del agua, por lo que debemos prestar especial atención a los aspectos relativos con la estanqueidad. Otras anomalías o lesiones producidas por la falta de resistencia al viento, insuficiente aislamiento al ruido aéreo, falta de aireación (incumplimiento del DB-HS-3), poca resistencia al impacto, etc., se dan de manera muy excepcional o, si se dan, no se recogen en los siniestros que han sido analizados.

### RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

Denominamos ventana al hueco realizado en un paramento, a cierta altura del nivel del suelo, al objeto de proporcionar luz y ventilación, al cual se le incorpora un elemento constructivo opaco perimetral como bastidor, y al que se le adiciona un vidrio en su parte central. Esta disposición lleva aparejados, en su caso, otros complementos como son persianas y contraventanas; estas últimas pueden ser exteriores (mallorquinas) o interiores (fraileros). A continuación veremos las condiciones genéricas y específicas de proyecto que deben considerarse.



Fig. 1: fijación de carpintería de aluminio y de vierteaguas.



Fig. 2: montaje de puerta corredera de acceso a una terraza.



## ■ Consideraciones generales

El primer aspecto a considerar sobre la carpintería exterior es que debe contar con el Marcado CE (obligatorio desde febrero de 2010); sin embargo, dicha exigencia no asegura el resto de aspectos técnicos y normativos que tienen que cumplirse.

En este sentido, debemos remitirnos a los Documentos Básicos (DB) del Código Técnico de la Edificación (CTE) indicados en la tabla 1, además de las normas UNE y otras publicaciones especializadas, en su caso.

El DB-HS establece las condiciones de estanqueidad al agua de los cerramientos solo en su parte ciega; no obstante, algunos de estos parámetros son considerados por ciertos especialistas para cuantificar (con las salvedades oportunas) las distintas variables a ponderar, junto con las determinaciones de las normas UNE que clasifican el resto de valores de hermeticidad<sup>1</sup>. Por su parte, para determinar las acciones del viento nos podemos remitir a la norma UNE 8520 y al Anejo D del DB-SE-AE. Así, aplicaremos la tabla D.2 para calcular el coeficiente de exposición (grado de aspereza del entorno) y para el cálculo del coeficiente de presión aplicaremos las tablas D.3 a D.14. Finalmente, para conocer los criterios de elección de las características de las ventanas relacionadas con su ubicación y aspectos ambientales, recurriremos a la lectura de la UNE 85220.

BASE NORMATIVA DEL CTE PARA LAS VENTANAS	
DB-SE	Resistencia de viento y nieve (según posición)
DB-HE	Aislamiento térmico
DB-HR	Aislamiento acústico
DB-HS	Resistencia, estanqueidad y permeabilidad
DB-SUA	Resistencia al impacto (área acristalada)

Tabla 1

## ■ Prescripción de la carpintería exterior

A la hora de llevar a cabo el diseño, así como el cálculo de las prestaciones y características que deba tener la carpintería exterior, se propone que el técnico pueda utilizar la siguiente metodología.

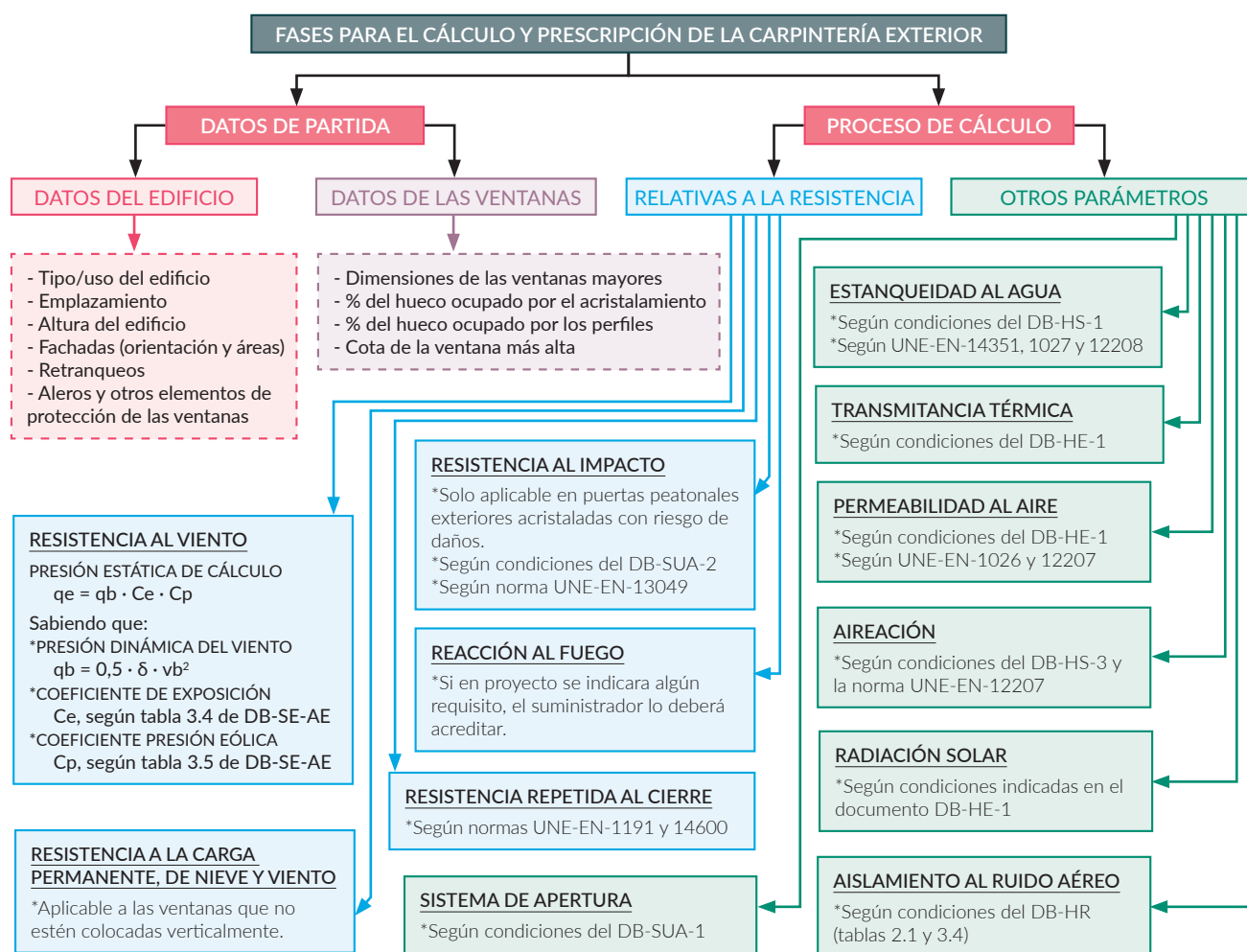


Fig. 3: organigrama para el cálculo de la carpintería exterior basado en las indicaciones del Manual práctico de prescripción y recepción de ventanas en obra, de ASEFAVE.

<sup>1</sup> Denominaremos en este documento HERMETICIDAD al conjunto de las prestaciones que debe satisfacer una carpintería en relación a la permeabilidad al aire, la estanqueidad al agua y la resistencia al viento.



■ Clasificación según el tipo de movimiento

Según la forma de apertura y el desplazamiento de las hojas respecto al marco, se pueden agrupar en:

TIPOS Y VARIANTES DE VENTANAS EN FUNCIÓN DE LA FORMA DE MOVIMIENTO			
SIN APERTURA	Fijas		
ABATIBLES	Practicables	Apertura hacia el exterior	Subtipo raro: plegable (practicable consecutiva)
		Apertura hacia el interior	
	Proyectantes	Apertura hacia el exterior	De eje superior
			De eje inferior
		Apertura hacia el interior	De eje superior
			De eje inferior
	Oscilobatientes	Apertura hacia el exterior	
Apertura hacia el interior			
GIRATORIAS	Pivotantes		
	Basculantes		
	Lamas	(en horizontal: australiana)	
DESLIZANTES	Correderas	Subtipos: corredera elevadora y corredera oscilo-paralela	
	Guillotinas		
DE MOVIMIENTO COMPUESTO	Apertura hacia el exterior	De eje superior	
		De eje inferior	
	Apertura hacia el interior	De eje superior	
		De eje inferior	

**Nota:**  
Según DB-HS-3, la superficie total aperturable (ya sea abatible, giratoria, practicable, etc.) de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser, como mínimo, un veinteavo de la superficie útil del mismo.

Tabla 2

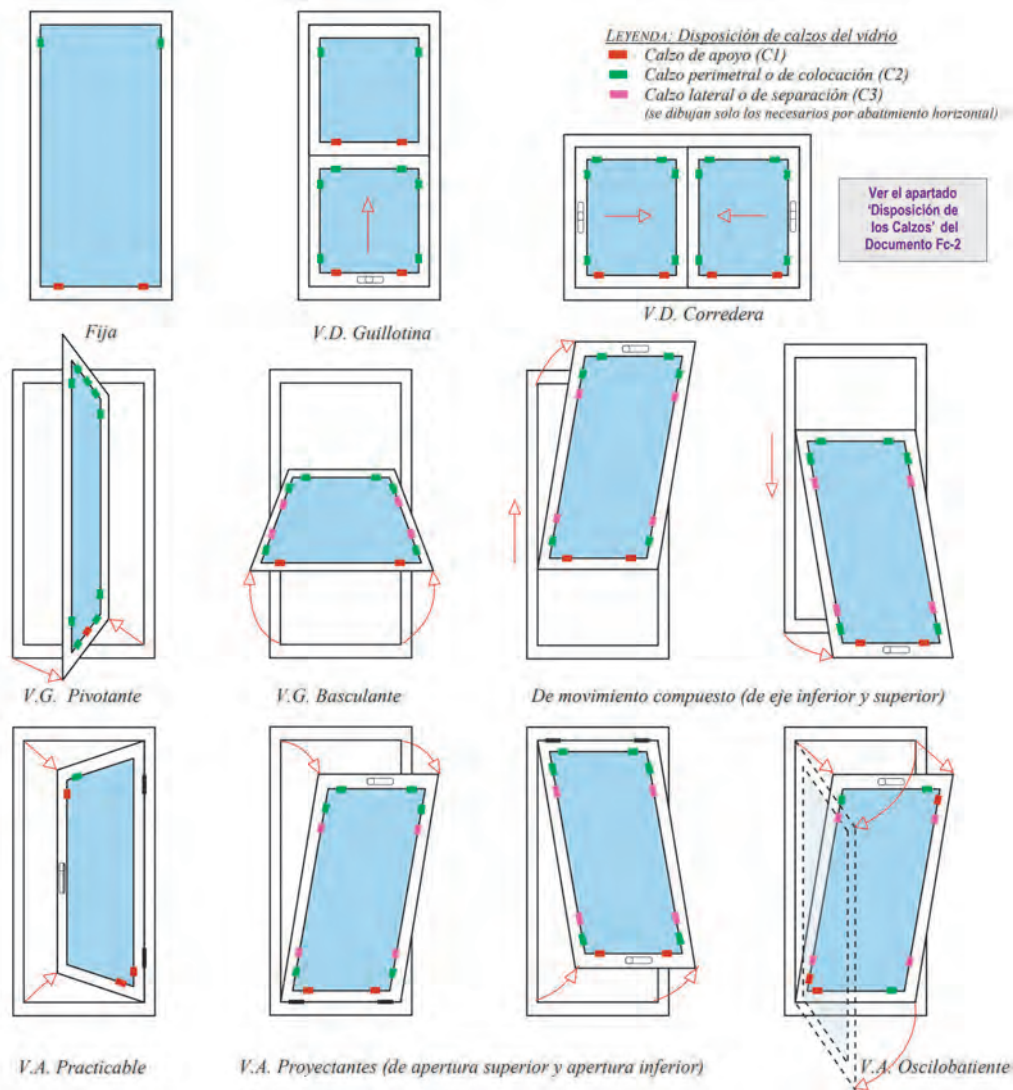


Fig. 4: tipos de ventanas según su forma de movimiento y modo de colocación de los calzos de vidrio.



## ■ Clasificación según las prestaciones

La carpintería exterior debe estar diseñada para poder responder adecuadamente a dos tipos de solicitaciones: las debidas a su propio uso y las debidas a los agentes externos (*prestaciones P-E-R*).

• **Debido a su uso:** deberán ser capaces de absorber adecuadamente las acciones mecánicas, al desgaste según el número de veces de aperturas-cierres, ser elegidas según el tipo del material constituyente (madera, aluminio, PVC...), dimensionarse en función del ancho y alto y, finalmente, poder seleccionarse en función del tipo de acabado (anodizado, lacado...) y sus características estéticas (formato y color).

Sin bien el CTE no indica el número de ciclos de aperturas y cierres que deben soportar, se recomienda que, al menos, aguanten 5.000 ciclos (según clasificación de la UNE-EN 12400) –ver tabla 3–.

El color, más allá del criterio estético y de diseño, deberá tenerse en cuenta también dentro de los cálculos previstos en el DB-HE-1, dado que el mismo debe ser considerado en el factor solar modificado de huecos y lucernarios. En este sentido, la absorptividad de la periferia (según su color) se establece en función de los valores señalados en la tabla 4.

• **Debido a los agentes externos:** deberán condicionarse sus características aislantes (ya sean por su transmitancia térmica o atenuación acústica) y sus características de hermeticidad (resistencia al viento, estanqueidad al agua y permeabilidad al aire).

En función de la clasificación que se obtenga en la hermeticidad, variarán también las dimensiones máximas de superficie, las escuadrías de los perfiles y, en su caso, el tipo de apertura de hoja que podamos disponer en situaciones de mayor exigencia.

→ Todos estos aspectos anteriores –y los que veremos a continuación– deberán exigirse, además de para las ventanas, para las puertas exteriores. Adicionalmente, el emplazamiento, la tipología del edificio, la cota mayor de colocación, la altura del edificio, la orientación, la exposición y el porcentaje del hueco ocupado por el acristalamiento serán condicionantes que limitarán la elección final del producto.

## ■ Clases de carpintería exterior según su permeabilidad al aire (Pa)

La clasificación se basa en una comparación de la permeabilidad al aire<sup>2</sup> de la muestra de ensayo por referencia a la superficie total y su permeabilidad al aire por referencia a la longitud de la junta de apertura. Para determinar esos valores, se ensayan los elementos con una presión de ensayo de 100 Pa.

Clases de resistencia para las aperturas y cierres repetidos		
Clases	Nº ciclos	Uso
0	--	--
1	5.000	Ligero
2	10.000	Moderado
3	20.000	Pesado

Tabla 3

Absortividad del marco para radiación solar α			
Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	--
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	--
Negro	--	0,96	--

Tabla 4

CLASIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR A LA PERMEABILIDAD AL AIRE					
Clase	Presión máxima del ensayo	Permeabilidad al aire de referencia a 100 Pa		Consideración ↓	Ut. en zona climática s/CTE
		Relacionada con la longitud de la superficie total	Relacionada con la longitud de las juntas de apertura		
0	No ensayada	No ensayada	No ensayada	Sin clasificar	--
1	150 Pa	50 m³/(h·m)	12,50 m³/(h·m)	Normal	A y B
2	300 Pa	27 m³/(h·m)	6,75 m³/(h·m)	Mejorada	A, B, C, D y E
3	600 Pa	9 m³/(h·m)	2,25 m³/(h·m)	Reforzada	
4	600 Pa	3 m³/(h·m)	0,75 m³/(h·m)	Excepcional	

Tabla 5

Como se señala anteriormente, hay definida una gama de clases para la permeabilidad relacionada con la superficie total y relacionada con la junta de apertura. De esta forma, según se indica en el articulado de la norma UNE-EN 12207, una vez obtenidos los resultados en ambos ensayos, calificaremos conjuntamente la pieza ensayada según estas consideraciones:

- la misma clase: cuando en ambos ensayos coincidan en una sola y misma clase
- dos clases adyacentes: la muestra ensayada se clasifica en la clase menos favorable (con el grado inferior)
- una diferencia de dos clases: la muestra de ensayo se clasifica en la clase media entre ambas
- una diferencia de más de dos clases: la muestra de ensayo no se clasifica.

<sup>2</sup> Permeabilidad al aire: propiedad de una ventana o puerta de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial. La permeabilidad al aire se caracteriza por la capacidad de paso del aire, expresada en m³/h, en función de la diferencia de presiones.



Como dato práctico indicado en la tabla anterior, y según se prevé en el CTE/DB-HE-1 para las severidades climáticas de invierno, en las zonas climáticas A y B deberá utilizarse, al menos, las carpinterías de clase 1, mientras que para las zonas climáticas C, D y E se utilizará, al menos, las de clase 2.

#### ■ Clases de carpintería exterior según su estanqueidad al agua (E)

Existen dos métodos de ensayo, el A y el B. El primero con el plano de la carpintería no retranqueada (*situación expuesta*) y el segundo estando retranqueada (*situación parcialmente protegida*).

En función de la colocación de nuestra ventana o puerta, procederemos a elegir uno u otro, si bien muchos fabricantes lo realizan con el A para que les sea válido en ambas situaciones, dado que este es una evaluación más exigente.

Si conceptualmente quisiéramos hacer una jerarquía de menor a mayor prestación, tendríamos: 0, 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B, 8A, 9A y Exxx.

Las clases especiales (Exxx) se clasifican en escalones de 150 Pa a partir de 600, por lo que tendríamos las clases E750, E900, E1050, E1200, E1350..., que son de gran calidad.

#### ■ Clases de carpintería exterior según su resistencia a la carga de viento (R)

Este valor se cataloga en función de una Clase (de 1 a 5) que varía según la presión de ensayo (en Pa) y la clasificación de la flecha relativa frontal del elemento más deformado del bastidor de la muestra ensayada.

Para limitar esta flecha existen tres órdenes: A, B y C, siendo la última la más restrictiva; sin embargo, este parámetro no es valorado por el CTE, que solo exige el cumplimiento de la Clase.

Existen también clases especiales, que se denominarán en función de la presión máxima que obtengan, aunque son poco habituales.

El ensayo se efectúa a tres presiones diferentes (P1, P2, P3), entre las que hay esta relación:  $P2 = 0,5 \cdot P1$  y  $P3 = 1,5 \cdot P1$ .

CLASIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA			
Presión ensayo		Clasificación	
P <sub>máx</sub> en Pa		Método A	Método B
(*)		0	0
0		1A	1B
50		2A	2B
100		3A	3B
150		4A	4B
200		5A	5B
250		6A	6B
300		7A	7B
450		8A	--
600		9A	--
>600		Exxx	--
Consideración ↓			
Normal			
Mejorada			
Reforzada			
Excepcional			

(\*) No se clasifica cuando en la muestra entra agua a presión cero antes de 15 min.

Tabla 6

CLASIFICACIÓN DE LA CARPINTERÍA EXTERIOR A LA RESISTENCIA AL VIENTO					
Categoría		Flecha relativa frontal			Consideración ↓
Clase	Presión P1	A (1/<150)	B (<1/200)	C (<1/300)	
1	400	A1	B1	C1	Normal
2	800	A2	B2	C2	
3	1.200	A3	B3	C3	Mejorada
4	1.600	A4	B4	C4	
5	2.000	A5	B5	C5	Reforzada
Exxx	xxx	AExxx	BExxx	CExxx	Excepcional

Nota 1: la flecha granate marca el sentido de menor a mayor grado de prestación y exigencia.  
Nota 2: ver apartado "Vidrios: tipologías", de Fc-2, para saber la interrelación con la flecha activa.

Tabla 7

#### ■ Denominación completa según prestaciones P-E-R y agrupamiento de los ensayos de tipo

La denominación completa<sup>3</sup> que utilizaremos para definir una ventana por el conjunto de los tres valores de hermeticidad se aconseja realizarla por este orden: Permeabilidad / Estanqueidad / Resistencia. Un ejemplo, podría ser este: **Clase 4-9A-C5**

Los fabricantes podrán agrupar sus productos para la realización de ensayos<sup>4</sup> cuando las características de estos presenten diferencias no significativas, o cuando se escoja el resultado de la probeta más desfavorable para clasificar al resto. En general, el sistema de agrupamiento será por sistemas de apertura y, dentro de este, por series. Una vez obtenidos, el fabricante deberá emitir una Declaración de Conformidad del Producto para garantizar que se satisfacen los requisitos de las directivas de aplicación (lo cual es complementario al Marcado CE, documentos de origen, especificaciones técnicas, etc.).

Cuando en la etiqueta del producto no se indicara si el ensayo se ha realizado o no con cajón de persiana, consideraremos que no lo tiene. Respecto al acristalamiento, aseguraremos que en obra se coloca uno de un tipo igual o superior al utilizado para los ensayos de categorización.

<sup>3</sup> Si quisiéramos incluir la totalidad de las características que se satisfacen para categorizar todas las prestaciones y obtener así la clasificación técnica global de la carpintería, procederíamos a concretar esta "matrícula": **PA-EA-RV-AT-AA-DM**, donde: PA: permeabilidad al aire [UNE-EN 12207], EA: estanqueidad al agua [UNE-EN 12208], RV: resistencia al viento [UNE-EN 12210], AT: aislamiento térmico (mediante el valor de transmitancia térmica [UNE-EN-ISO 12567-1]), AA: aislamiento acústico (mediante el aislamiento sonoro ponderado [UNE-EN-ISO 140-3]) y DM: durabilidad mecánica (1, 2 o 3 [UNE-EN 12400]).

<sup>4</sup> Los Ensayos Iniciales de Tipo (ETI) son los que se efectúan sobre una muestra o probeta representativa para determinar el valor de una prestación o característica.



PROPUESTA DE DECLARACIÓN MÍNIMA DE PRESTACIÓN A LA ESTANQUEIDAD AL AGUA EN LA CARPINTERÍA EXTERIOR																						
TERRENO (aspereza del entorno)	ALTURA	ZONA EÓLICA A							ZONA EÓLICA B							ZONA EÓLICA C						
		Clase de viento	Presión viento (Pa)	Zona pluviométrica					Clase de viento	Presión viento (Pa)	Zona pluviométrica					Clase de viento	Presión viento (Pa)	Zona pluviométrica				
Tipo	m	Cl.	(qe)	V	IV	III	II	I	Cl.	(qe)	V	IV	III	II	I	Cl.	(qe)	V	IV	III	II	I
I	3	2	744	--	--	4A	5A	5A	2	802	--	4A	5A	6A	6A	2	925	4A	4A	5A	6A	6A
	9		914	--	4A	5A	6A	6A		985	4A	5A	6A	7A	7A		1.137	4A	5A	6A	7A	7A
	15		1.131	4A	5A	6A	7A	7A		1.219	5A	6A	7A	8A	8A		1.407	5A	6A	7A	8A	8A
	25	3	1.238	5A	6A	7A	8A	8A	3	1.335	5A	6A	7A	8A	8A	3	1.540	5A	6A	7A	8A	8A
	40		1.341	5A	6A	7A	8A	8A		1.446	5A	6A	7A	8A	8A		1.668	5A	6A	7A	8A	8A
	60		1.432	5A	6A	7A	8A	8A		1.544	6A	7A	8A	9A	9A		1.782	6A	7A	8A	9A	9A
	80		1.499	6A	7A	8A	9A	9A		1.616	7A	8A	9A	E750	E750	4	1.782	7A	8A	9A	E750	E750
	100		1.552	7A	8A	9A	E750	E750		1.673	8A	9A	E750	E900	E900		1.930	9A	9A	E750	E900	E900
II	3	2	710	--	--	4A	5A	5A	2	765	--	--	4A	5A	5A	2	883	--	4A	5A	6A	6A
	9		914	--	4A	5A	6A	6A		985	--	--	4A	5A	6A		1.137	4A	5A	6A	7A	7A
	15		1.150	5A	5A	6A	7A	7A		1.240	5A	6A	7A	8A	8A		1.431	5A	6A	7A	8A	8A
	25	3	1.275	5A	6A	7A	8A	8A	3	1.374	5A	6A	7A	8A	8A	3	1.586	5A	6A	7A	8A	8A
	40		1.394	5A	6A	7A	8A	8A		1.503	5A	6A	7A	8A	8A		1.734	5A	6A	7A	8A	8A
	60		1.501	5A	6A	7A	8A	8A		1.618	6A	7A	8A	9A	9A		1.867	6A	7A	8A	9A	9A
	80		1.579	5A	6A	7A	8A	8A		1.703	7A	8A	9A	E750	E750	4	1.964	7A	8A	9A	E750	E750
	100		1.641	6A	7A	8A	9A	9A		1.769	8A	9A	E750	E900	E900		2.041	8A	9A	E750	E900	E900
III	3	1	541	--	--	--	4A	4A	1	583	--	--	--	4A	4A	2	673	--	--	4A	5A	5A
	9	2	777	--	--	4A	4A	5A	2	838	--	--	4A	5A	6A		967	--	4A	5A	6A	6A
	15		995	4A	5A	5A	6A	6A		1.077	4A	5A	6A	7A	7A		1.237	5A	6A	7A	8A	8A
	25		3	1.127	4A	5A	6A	7A	7A	3	1.216	5A	6A	7A	8A	8A	3	1.402	5A	6A	7A	8A
	40	1.256		5A	6A	7A	8A	8A	1.354		5A	6A	7A	8A	8A	1.562		5A	6A	7A	8A	8A
	60	1.371		5A	6A	7A	8A	8A	1.479		6A	7A	8A	9A	9A	1.706		6A	7A	8A	9A	9A
	80	1.456		6A	7A	8A	9A	9A	1.570		7A	8A	9A	E750	E750	4	1.811	7A	8A	9A	E750	E750
	100	1.523		6A	7A	8A	9A	9A	1.643		8A	9A	E750	E900	E900		1.895	9A	9A	E750	E900	E900
IV	3	1	439	--	--	--	--	4A	1	474	--	--	--	--	4A	2	547	--	--	--	--	4A
	9	2	575	--	--	--	--	4A	2	620	--	--	--	--	5A		715	--	--	--	--	5A
	15		786	--	4A	5A	5A	5A		847	4A	5A	5A	6A	6A		977	5A	5A	5A	6A	6A
	25		3	930	--	4A	5A	6A	6A	3	1.003	4A	5A	5A	6A	6A	3	1.157	5A	5A	6A	7A
	40	1.071		4A	4A	5A	6A	6A	1.155		4A	5A	6A	7A	7A	1.332		5A	6A	7A	8A	8A
	60	1.199		4A	5A	6A	7A	7A	1.293		5A	6A	7A	8A	8A	1.492		5A	6A	7A	8A	8A
	80	1.294		5A	6A	7A	8A	8A	1.395		6A	7A	8A	9A	9A	4	1.610	7A	8A	8A	9A	9A
	100	1.369		5A	6A	7A	8A	8A	1.477		6A	7A	8A	9A	9A		1.704	7A	8A	9A	9A	9A
V	3	1	406	--	--	--	4A	4A	1	437	--	--	--	4A	4A	1	505	--	--	--	4A	4A
	9		406	--	--	--	4A	4A		437	--	--	--	4A	4A		505	--	--	--	4A	4A
	15		576	--	--	4A	5A	5A		621	--	4A	5A	5A	5A		716	4A	4A	5A	5A	5A
	25	2	720	--	4A	5A	5A	5A	2	777	--	4A	5A	6A	6A	2	896	4A	4A	5A	6A	6A
	40		864	--	4A	5A	6A	6A		931	--	4A	5A	6A	6A		1.074	4A	5A	6A	7A	7A
	60		995	4A	4A	5A	6A	6A		1.073	4A	5A	6A	7A	7A	3	1.238	4A	5A	6A	7A	7A
	80		1.092	4A	5A	6A	7A	7A		1.178	5A	6A	7A	8A	8A		1.359	5A	6A	7A	8A	8A
	100		1.171	5A	6A	7A	8A	8A		3	1.262	5A	6A	7A	8A		8A	4	1.456	5A	6A	7A

Tabla 8



#### ■ Consideraciones adicionales

A diferencia de otros parámetros que sí quedan marcados y que pueden calcularse para dotar de unas prestaciones mínimas a las ventanas (*por ejemplo, resistencia al viento, valor de aislamiento acústico a ruido aéreo...*), hay que decir que tenemos el hándicap de que el CTE no obliga a una declaración mínima de prestación de la estanqueidad al agua de la carpintería exterior. Sin embargo, creemos que puede ser interesante proporcionar la clasificación mínima contenida en la publicación *Manual de producto, ventanas*, que edita ASEFAVE (Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas) y que se puede consultar en la página anterior, la cual provee estos datos en función del tipo de terreno (aspereza del entorno), la clase de viento, la zona pluviométrica, etc.

## REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT		IMÁGENES
<b>AUTOR</b> ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid <b>www.fundacionmusaat.musaat.es</b>	● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Figs.: 1, 2, 3 y 4). ● CTE/DB-HS-1 (Fig.: 3).
<b>COLABORADOR</b> ● Alberto Moreno Cansado		
<b>BIBLIOGRAFÍA Y NORMATIVA</b> ● UNE 85220 ● UNE 85222 ● UNE-EN 12207 ● UNE-EN 12208 ● UNE-EN 12210 ● UNE-EN 12210/AC ● UNE-EN 12400 ● CTE/DB-HS-1 ● CARPINTERÍA DE ALUMINIO (J. Company) ● MANUAL DE PRODUCTO, VENTANAS (ASEFAVE) ● MANUAL PRÁCTICO DE PRESCRIPCIÓN Y RECEPCIÓN DE VENTANAS EN OBRA (ASEFAVE)		

CONTROL: I ISSN: 2340-7573    Data: 16/b4º    Ord.: 19    Vol.: F    Nº: Fc-1    Ver.: 2

NOTA: los conceptos, datos y recomendaciones incluidos en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del autor.

© de esta publicación, Fundación Musaaat. Nota: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente.





**musaat**

## Garantía para Puntos de Acceso y Conexión

El seguro de Caución que necesitas en tus proyectos de energías renovables.

- ✓ Una póliza que te permite obtener permisos de acceso o conexión a la red eléctrica, garantizando el cumplimiento de tus obligaciones con la Administración.
- ✓ Garantiza la indemnización en caso de incumplimiento de plazos o abandono del proyecto, con una cuantía equivalente a 40 €/kW instalado.
- ✓ Musaat te ofrece la máxima rapidez y facilidad en la contratación, con una prima ajustada al riesgo de la sociedad.

Descúbrelo en **musaat.es**





**Biblioteca García Márquez, en Barcelona**

# LOS LIBROS TOMAN LA CALLE

Hace tres décadas, Barcelona puso en marcha un plan para dotar de bibliotecas a la ciudad. Pero no todas son iguales. La número 40 destaca por su monumentalidad en madera, un hecho que le ha servido para ser calificada como la mejor del mundo.

**texto y fotos**\_SUMA Arquitectura  
**fotos**\_Jesús Granada

**A**nte los ojos del viandante, esta biblioteca “es un ‘palacio del pueblo’ que se presenta como un volumen escultórico inspirado en bloques de libros apilados y asentado sobre una plaza elevada ligeramente sobre la calle y cuyos grandes huecos y vacíos dialogan con el entorno”, describen desde el despacho de SUMA Arquitectura, autores de un edificio que no está dejando a nadie indiferente, como demuestran los muchos galardones que están obteniendo con este trabajo, entre los que destaca el premio Mies Van der Rohe 2024, en la categoría de Arquitectura Emergente.

Esta biblioteca cuenta con una estructura híbrida de madera y acero para maximizar la eficacia estructural y las prestaciones arquitectónicas. Su configuración parte de tres núcleos conectados con vigas en celosía, con un inusual volumen de madera

expuesta y uniones ocultas. Visualmente, el espacio interior se percibe majestuoso y luminoso gracias a la articulación alrededor de un espectacular atrio triangular central con iluminación cenital. Al mismo tiempo, resulta cálido y acogedor gracias a la extensa y visible presencia de madera, materiales y mobiliario estudiados específicamente para amplificar el confort para el usuario.

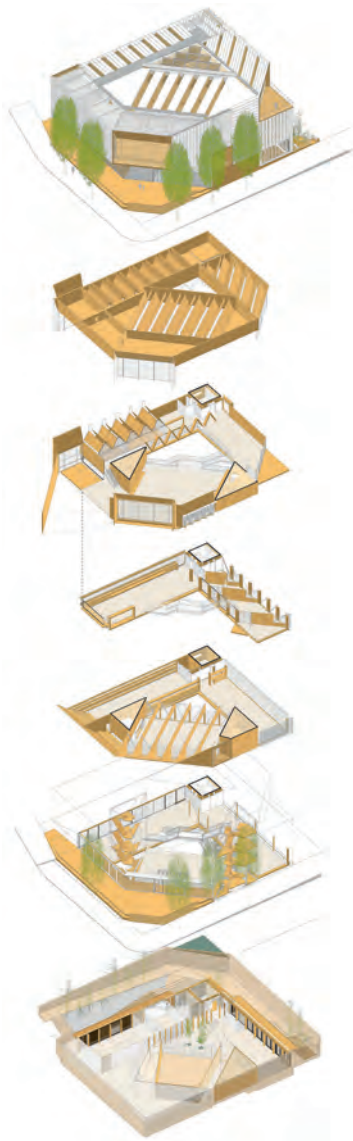
El valor de la instalación se expresa no solo en el nuevo volumen construido, sino también en el planteamiento urbanístico alrededor, ya que la intervención ha generado una plaza elevada en el cruce de las calles secundarias que flanquean el edificio, y un nuevo chaflán adaptado a las necesidades del proyecto, que permite una circulación peatonal fluida alrededor, creando un salón urbano cercado por los grandes árboles existentes y parcialmente cubierto por el voladizo de la fachada.



Para saber un poco más sobre este proyecto, en CERCHA hemos hablado con los responsables de SUMA Arquitectura, que nos han desvelado algunas cuestiones relativas al empleo, cada vez más extendido, de la madera como elemento estructural.

### ¿Por qué la madera como elemento principal de la edificación se está usando tanto de un tiempo a esta parte?

La madera está siendo redescubierta como un elemento principal en la construcción debido a varias razones, muchas de las cuales están influenciadas por la preocupación por la sostenibilidad y el impacto ambiental de los materiales de construcción tradicionales. En regiones como Escandinavia, Alemania y Austria, la disponibilidad de amplios recursos forestales ha permitido el desarrollo de robustas industrias madereras, lo que ha fomentado una cultura de construcción con madera, reforzada por la educación y formación en técnicas especializadas. Aunque España ha estado tradicionalmente rezagada en este aspecto, recién-



Esta intervención ha conseguido generar un nuevo chaflán parcialmente cubierto por el voladizo de la fachada.

temente ha crecido el interés en su uso, impulsado por políticas que promueven la construcción sostenible y el desarrollo rural. El progreso en tecnologías como la madera laminada cruzada (CLT) y la madera contralaminada ha expandido las aplicaciones de este material en la construcción, incluyendo estructuras de múltiples pisos y elementos de carga que tradicionalmente se realizaban en acero o concreto.

Según el *Informe 2023-24 Mass Madera* (red española para el impulso del uso de la madera maciza industrializada para la edificación), la construcción con madera estructural en nuestro país está experimentando un renacimiento. Impulsado por avances en la normativa y la introducción de nuevos productos estructurales como el CLT, este renacimiento se extiende más allá de las aplicaciones tradicionales en viviendas unifamiliares y gran-

des cubiertas a la redensificación urbana, a edificios de mediana altura y a grandes instalaciones. En estos edificios de mediana altura predomina la madera contralaminada, con ejemplos notables de estructuras tanto ligeras como pesadas. La evolución hacia construcciones de gran volumen y altura está impulsada por un desarrollo técnico avanzado, como la digitalización y la prefabricación, que optimiza el uso de recursos y demuestra la alta capacidad de las modernas soluciones estructurales en madera.

Además, este material no solo ofrece una estética agradable, sino que varios estudios han demostrado sus beneficios para la salud y el bienestar de los ocupantes, como la reducción del estrés y la mejora de la calidad del aire interior. También posee propiedades naturales de aislamiento que contribuyen a la eficiencia energética de los edificios, algo esencial en tiempos de crisis energética. Y al final de su vida útil, puede ser reciclada o reutilizada, lo que fomenta una economía circular y reduce los residuos de construcción.





> El interés renovado por la madera también se refleja en el ámbito académico, con la creación de programas especializados, como el máster específico sobre madera en el IAAC, la Escuela de Madrid y la cátedra en la Universidad de Navarra, indicando un compromiso educativo y profesional con la promoción de este material sostenible, que podría volver a ser un pilar fundamental de la construcción no solo en España, sino a nivel mundial.

### ¿Qué ventajas presenta el proceso de edificación con madera frente a otros?

La madera es un recurso renovable que, cuando se maneja de manera sostenible, tiene un impacto ambiental significativamente menor en comparación con materiales como el acero o el hormigón, que requieren altos niveles de energía para su producción. La madera también actúa como un almacén de carbono, secuestrando el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y almacenándolo

El interior se articula alrededor de un atrio triangular central con iluminación cenital, cálido y acogedor, gracias a la presencia de la madera.

durante toda la vida útil de la edificación. Es un material circular que beneficia no solo la estructura construida, sino también el entorno. Desde su procedencia hasta su posible reciclaje, su uso establece un ciclo cerrado que minimiza el impacto ambiental en todas las fases de su vida. Asimismo, su baja efusividad térmica significa que no transfiere el frío o el calor tan rápidamente como otros materiales, como el hormigón o el metal. Esto resulta en un mejor aislamiento térmico y mayor confort interior, sin la sensación de pared fría o caliente que se experimenta con otros materiales.

El proceso de producción y el montaje de estructuras de madera requieren menos energía en comparación con los materiales de construcción convencionales.





Y al ser un recurso renovable y biodegradable, su uso disminuye la huella de carbono de los proyectos de construcción. Estas propiedades hacen de la madera una opción atractiva y ecológicamente responsable para la construcción moderna, alineándose con las crecientes demandas de eficiencia energética y sostenibilidad en la industria de la construcción.

**¿Qué tipos de madera han utilizado y a qué tratamientos específicos han debido someterse para poder ponerlos en obra?**

Para la construcción, se utilizó exclusivamente madera de abeto rojo (*Picea abies*) en las capas vistas, sin mezclas de otros tipos de coníferas, excepto en las capas interiores. Las superficies estructurales de madera de CLT expuestas recibieron un tratamiento con lasur al agua, que incluye resinas con protector microporoso, resistente a la intemperie, rayos UV y a agentes biológicos, como hongos y azulado. Este tratamiento garantiza también alta resistencia al desgaste mecánico, es elástico, de secado rápido, sin olor y ofrece un acabado mate. Además, se aplicó una imprimación de fondo que proporciona propiedades intumescentes y una terminación que aumenta la resistencia a los agentes físicoquímicos, mejorando estéticamente la madera.

En las zonas húmedas y los cuartos de aseo, se aplicó un biocida con grado de penetración P2 y una capa de impermeabilización, tipo Schlüter Ditra, para proteger la madera. Y se realizó un tratamiento tapaporos en la cara inferior de las losas inclinadas de CLT de las escaleras, seguido de una capa de pintura plástica.

Para garantizar la integración arquitectónica y la funcionalidad, la estructura se adecuó para alojar elementos como vidrios, luminarias y otras instalaciones necesarias, incluyendo cortinas de humo. Las juntas entre paneles se sellaron con bandas adhesivas para asegurar la estanqueidad al aire y al agua, usando cintas acrílicas basadas en mezclas poliméricas sin disolventes, que son estables térmicamente y permiten la transpiración sin alterar la difusión del vapor de agua.

**¿La normativa técnica existente es adecuada para la construcción de grandes edificios en madera?**

En España, la normativa técnica actual para la construcción de grandes edificios en madera es un área en desarrollo que aún enfrenta ciertos desafíos, aunque no constituye una barrera tan significativa como podría esperarse. Sin embargo, hay aspectos fundamentales que requieren mejoras para optimizar el proceso de construcción con madera. Uno de los principales problemas es la separación entre las fases de diseño y ejecución, especialmente en los procesos de licitación, lo que dificulta la planificación integral y la optimización de soluciones. A menudo, esta separación resulta

■  
LAS RAMPAS Y  
ESCALINATAS  
DE LA PLAZA  
ELEVADA PERMITEN  
LA CIRCULACIÓN  
PEATONAL.  
LA BIBLIOTECA  
SE ELEVA EN  
VOLADIZO SOBRE  
EL ÁREA ABIERTA,  
CREANDO UNA  
PLAZA PORTICADA

en iteraciones negativas durante la fase de diseño.

Además, la falta de estándares específicos para la madera, similares a los que existen para el hormigón o el acero, complica el planeamiento debido a la amplia variedad de soluciones posibles disponibles en el mercado. Aunque la normativa para la intervención en estructuras de madera proporciona directrices claras para la evaluación y diagnóstico de estructuras existentes, se necesitan normas más específicas y adaptadas que aborden directamente la construcción de nuevos edificios de gran escala en madera, para facilitar un enfoque más uniforme y eficiente en la industria. ➤





## > ¿Existen diferencias de costes al construir con madera con respecto al uso de otros materiales?

Construir con madera puede presentar diferencias de costes comparado con otros materiales, pero estas varían según el contexto y el tipo de proyecto. Aunque inicialmente el coste de la madera, especialmente la contralaminada, puede ser más alto debido a la necesidad de recursos específicos y procesos de fabricación más complejos, hay varios factores que pueden compensar estos costes iniciales y hacer que la construcción con madera sea económicamente viable e, incluso, más rentable a largo plazo.

Uno de los principales beneficios de la construcción con madera es la eficiencia en el tiempo de construcción. Como la madera permite un proceso de montaje rápido gracias a la prefabricación, los proyectos pueden completarse en menor tiempo en comparación con técnicas de construcción tradicionales. Esto reduce los costes laborales y puede acelerar el retorno de inversión al permitir que los edificios sean ocupados o vendidos más rápidamente.

Además, es un material ligero y fácil de transportar, lo que puede reducir los costes logísticos, especialmente en proyectos donde el número de transportes necesarios es menor. Esto, sumado a su capacidad de secuestrar carbono, contribuye a la sostenibilidad del proyecto y puede generar ahorros en términos de créditos de carbono y cumplimiento de regulaciones ambientales más estrictas.

En el contexto de una construcción circular y sostenible, la madera no solo reduce la huella de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también promueve el reciclaje y la reutilización de materiales. Este enfoque puede ofrecer ventajas económicas a largo plazo al minimizar los residuos y maximizar el uso de los recursos.

Es importante considerar, sin embargo, que dejar la madera a la vista puede incrementar los costes, dado que se requieren acabados y tratamientos específicos para garantizar su durabilidad y estética.



La estructura de este edificio de 4.170,29 m<sup>2</sup> distribuidos en cinco plantas es híbrida de madera y acero.

No obstante, para muchos proyectos, especialmente aquellos que buscan expresar un enfoque arquitectónico más natural y sostenible, los beneficios estéticos y ambientales de mostrar la madera pueden justificar el gasto adicional.

Mientras que los costes iniciales de la madera pueden ser superiores en algunos casos, los beneficios en términos de eficiencia de construcción, sostenibilidad y estética pueden hacerla una opción económicamente atractiva a mediano y largo plazo.

## ¿Qué diferencias existen entre la ejecución de un edificio proyectado en madera y uno proyectado

### con sistemas constructivos basados en acero u hormigón?

Los controles de calidad para construcciones de madera incluyen la verificación de la humedad de la madera, su resistencia estructural y el tratamiento contra plagas, hongos y fuego. La calidad estética también es importante, especialmente si va a quedar expuesta, como sucede en la biblioteca. Por otro lado, en estructuras de acero, los controles de calidad se centran en la resistencia de las soldaduras, la integridad estructural del acero y la protección contra la corrosión. Para el hormigón, es crucial controlar la mezcla, el curado y la resistencia del hormigón, así como la correcta colocación y cobertura del armado para evitar la corrosión de la armadura.

Generalmente, la construcción con madera ofrece tiempos de ejecución más rápidos debido a

la prefabricación de los componentes que se pueden ensamblar rápidamente en el sitio. Este aspecto reduce significativamente el tiempo de construcción en comparación con métodos más tradicionales, pero también es cierto que el tiempo de la fase de diseño se extiende para garantizar la prefabricación. Los edificios de acero también pueden beneficiarse de cierta prefabricación, lo que acelera la construcción. Sin embargo, los proyectos de hormigón tienden a tener tiempos de ejecución más largos debido a la necesidad de formar, verter y curar el hormigón, procesos que son inherentemente más lentos y dependientes de las condiciones climáticas.

Durante la construcción, es fundamental evitar la exposición prolongada de la madera a la humedad para prevenir deformaciones, hinchazón o deterioro



biológico. Y aunque tiene buenas propiedades aislantes, el diseño debe considerar cuidadosamente el aislamiento adicional para cumplir con los estándares modernos de eficiencia energética y confort acústico. Las uniones en estructuras de madera requieren una planificación y ejecución precisas para garantizar la estabilidad estructural, especialmente en zonas sísmicas o de cargas de viento altas.

Por otro lado, las juntas y conexiones en acero requieren atención meticulosa para garantizar que las soldaduras o conexiones atornilladas sean robustas y seguras. Un punto crítico es asegurar un curado del hormigón adecuado para alcanzar la resistencia deseada, evitando la evaporación rápida del agua en climas cálidos o la congelación en climas fríos.

Tanto en acero como en hormigón, el diseño debe considerar la carga y la resistencia estructural a lo largo del tiempo, incluyendo

el riesgo de fatiga en acero y de fisuración en hormigón.

**El edificio cuenta con un sistema de reciclaje de aguas pluviales. ¿Pueden explicar brevemente los principales elementos del sistema y los usos posteriores que se les ha asignado a esta agua?**

El edificio cuenta con un sistema de reciclaje de aguas pluviales integrado que incluye la recogida, filtración y almacenamiento de agua. Este sistema comienza con la captación de agua de lluvia desde las cubiertas del edificio, la cual se dirige hacia un sistema de filtración para limpiarla de impurezas antes de ser almacenada.

El depósito principal, con capacidad para 6.000 litros, almacena el agua filtrada que se utiliza, principalmente, para el riego de la vegetación autóctona del edificio, que requiere menos agua debido a su adaptación al clima local. Adicionalmente, en caso de excedentes, el sistema

cuenta con un pozo de bombeo que ayuda a manejar el exceso de agua, evitando desbordamientos y contribuyendo a la prevención de erosión y daños estructurales. Este sistema no solo apoya la sostenibilidad del edificio al reducir la demanda de agua potable para riego, sino que también integra el ciclo hidrológico natural en el manejo urbano del agua, alineándose con los principios de certificación LEED que el edificio ha obtenido.

**¿Cómo se ha resuelto la accesibilidad para la entrada en la biblioteca en su planta baja elevada?**

Las rampas accesibles y escalinatas de la plaza elevada permiten una fluida circulación peatonal a través del eje cultural del barrio. La biblioteca se eleva en voladizo sobre el área abierta, creando una plaza porticada.

**Dicen que “los recursos y materiales son permanentemente reciclados”. ¿Ha habido algún problema al emplear materiales reciclados en la estructura o solo se refieren a elementos no portantes?**

Nos referimos a elementos no portantes como las lamas de la fachada, los composites formados por resinas de poliuretano y fibra de vidrio que le dan forma, cuando finalicen su vida útil en el edificio podrán ser reutilizados, reparados o reciclados por la vía que en ese momento sea más conveniente y permita conservar mayor valor para el siguiente uso. •



## Ficha técnica

BIBLIOTECA GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ, EN BARCELONA

**PROMOTOR**  
BIMSA-Municipalidad de Barcelona

**PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LA OBRA**  
Elena Orte y Guillermo Sevillano (SUMA Arquitectura)

**INGENIERÍA ESTRUCTURAL**  
Miguel Nevado  
**ARQUITECTA TÉCNICA DEL PROYECTO**  
Nuria Sáiz

**CONSULTORES DE FACHADA**

ENAR Envolventes Arquitectónicas

**DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Antonio Yoldi, Miguel Ángel Orcalla (Arquitectos Técnicos. Master Plan)

**INGENIERÍA DE INSTALACIONES**  
Úrculo Ingenieros

**INGENIERÍA INSTALACIONES OBRA**  
M7 Ingenieros

**INGENIERÍA ACÚSTICA**  
Margarida Ingeniería Acústica

**INGENIERÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA - LEED**  
CABA

**SUPERFICIE**  
4.170,29 m<sup>2</sup>

**PRESUPUESTO**  
9.340.691,91 € PEC

**CERTIFICACIONES**  
LEED Gold



# 'ARS LUCIS': UN ENCUENTRO CON EL PASADO A TRAVÉS DE LA LUZ

Restauración de la ermita de Santa Ana, en Porcuna (Jaén)





Construir un espacio no es un mero ejercicio edificatorio, sino un complejo proceso por el cual distintos elementos conviven y dialogan hasta conformar una realidad. En el caso de la ermita de Santa Ana de Porcuna (Jaén), el espacio arquitectónico queda claramente definido por una sinergia de la luz y la materia.

texto\_Pablo M. Millán Millán (arquitecto)  
fotos\_Javier Callejas Sevilla

Ubicada en la campiña del Valle Medio del Guadalquivir, a lo largo de la historia distintas civilizaciones han dejado su huella en esta milenaria tierra, cuna de la cultura íbera y con enorme relevancia política y militar en las épocas turdetana y romana (cuando se la denominaba Obulco) y en la musulmana (conocida entonces como Bolcuna). Tras la conquista cristiana, Porcuna fue territorio principal también para la Orden de Calatrava. Así lo acredita el que dos de los cinco prioratos que en el siglo XVI tenía esta en Andalucía (San Benito y Santa María de la

Coronada) estuvieran en la localidad. Dada su proximidad a estos importantes complejos monacales, el edificio de la ermita de Santa Ana quedó siempre considerado en un nivel inferior, pero eso no supuso ninguna merma en la calidad material de la construcción, como ha quedado acreditado durante esta intervención.

De configuración adusta y sobria, a través de las crónicas de las visitas de la Orden entre los siglos XVI y XVIII, podemos conocer de primera mano la evolución en la configuración del espacio y las distintas intervenciones a las que fue sometido para hacer frente a las complicaciones derivadas del paso >







en Santa Ana como un lugar idóneo para albergar un espacio cultural y centro de recepción de los visitantes de la cisterna romana de La Calderona. El objetivo principal del proyecto ha sido dotar al elemento de la espacialidad necesaria para sacar a la luz lo esencial del ámbito religioso, rescatando y restaurando sus preexistencias. La intervención se ha organizado en tres frentes diferentes: excavación arqueológica (con la correspondiente conservación de los restos), restauración patrimonial de las estructuras emergentes y, finalmente, incorporación de mínimos componentes arquitectónicos contemporáneos para la puesta en valor del nuevo espacio.

Jugando con el concepto bíblico del *noli me tangere* (no me toques) y en un profundo ejercicio de honestidad, desde el principio

#### PROCESO

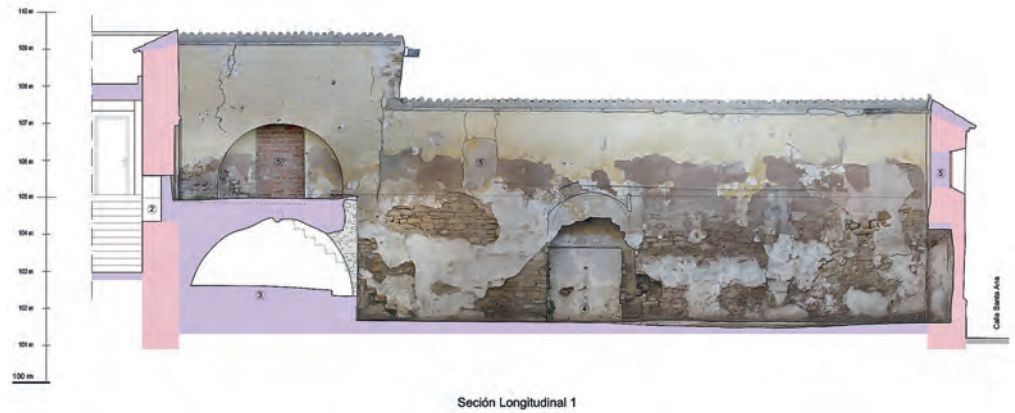
Las imágenes muestran planos, detalles y el resultado final de una intervención que ha puesto énfasis en la conservación de los elementos históricos de la ermita.

> del tiempo y ciertas malas praxis que forzaron tener que acometer trabajos de sustitución de tejados, reconstrucción de arcos y lienzos de pared, etc. Ya en el siglo XX, el espacio pasó a manos privadas y se ubicaron en él un horno de pan y un obrador, que estuvieron en funcionamiento hasta la década de los ochenta. Fruto del estado de abandono en el que quedó el lugar, en el año 2013 hubo que demoler la cubierta, ya que llegó a transmitir a los muros tensiones en coronación que amenazaban la ruina de todo el edificio. Desde entonces, el conjunto entró en un profundo letargo del que finalmente ha salido gracias a esta intervención.

**‘Noli me tangere’.** Dentro de la apuesta del municipio de Porcuna por preservar su vasto patrimonio histórico, y en relación con el proyecto de recuperación de los restos de la ciudad romana de Obulco en la zona de San Benito, se pensó







se ha buscado que las preexistencias convivieran con realidades coetáneas, pero diferenciando y evidenciando en todo momento qué ha sido restaurado y qué agregado como novedad.

**Hágase la luz.** Con la entrada de la luz de forma ordenada, sobria y serena, se ha conseguido recuperar la dimensión trascendental

LA EXCAVACIÓN  
ARQUEOLÓGICA  
HA SACADO A LA  
LUZ IMPORTANTES  
ELEMENTOS  
PATRIMONIALES

de la arquitectura. Para ello, como si de un panteón se tratara, se ha abierto un óculo vertical, que tensa el espacio y deja caer "la luz que viene de lo alto". Dada su componente arqueológica de lugar de enterramientos y sepulturas (hallados en las diferentes fases de excavación) la nueva intervención ha tenido que recuperar la volumetría y, además, dotarla ➤



> de lo necesario para preservar su esencia de espacio concebido originalmente como lugar sagrado.

### El poder de las preexistencias.

Del inmueble original solo permanecían los muros portantes perimetrales. Tras un detenido análisis de estas preexistencias, se detectaron importantes daños en su cohesión, con grietas estructurales en la unión de los diferentes lienzos. Esta situación había desencadenado leves movimientos en la vertical de los mismos, pudiendo llegar al colapso si no se hubiese intervenido. Por ello, se decidió el desmontaje de todas las coronaciones y la posterior vuelta a obra de los elementos tras ser consolidados y atados mediante sistema de cadena armada en coronación. Del déficit de cohesión estructural quedaba también constancia en la pérdida de morteros en las juntas, con sillares sueltos o incluso caídos, que hacían evidente la urgencia de la intervención. Durante un largo tiempo, el muro estuvo expuesto al deterioro continuo de los agentes atmosféricos, sin inter-

vención alguna, dando lugar a esta pérdida de estabilidad estructural.

Construido un apeo temporal para garantizar la seguridad, se llevaron a cabo los preceptivos trabajos de excavación arqueológica. El interés investigador, la reciente declaración del subsuelo de Porcuna como Bien de Interés Cultural (BIC) y la proximidad del espacio al contexto de las excavaciones del sector de San Benito (con un amplio catálogo de vestigios patrimoniales de la época romana) conferían a este ámbito un potencial arqueológico que obligó a una minuciosa intervención en extensión. Estos trabajos sacaron a la luz diversos elementos patrimoniales, entre los que destacan los suelos de la iglesia, diversas tumbas o los propios restos de la antigua estructura de la iglesia, con pinturas, suelos del altar, etc.

**Nueva cubierta.** Una vez consolidados los muros perimetrales se ejecutó la construcción de una nueva cubierta ligera, conformada por correas de acero, tablero cerámico con una mínima capa de







mortero de cal, impermeabilización y tejado con teja árabe tradicional. Dentro del desarrollo del proyecto, este ha sido uno de los casos reseñados en los que ha debido incorporarse un nuevo elemento contemporáneo a la fábrica ya existente. La junta entre lo patrimonial y lo contemporáneo se ha centrado en la cornisa o alero del tejado, siguiendo siempre un criterio que permitiese distinguir nitidamente una intervención de la otra. Para la cubierta, en su cara interior, se ha optado por un plano blanco y neutro que no aportase elementos materiales ni texturas nuevas, evitando distorsión en la naturaleza del bien patrimonial preexistente. Ese mismo criterio se ha seguido en el caso de los revestimientos interiores y las carpinterías.

Con el empleo de elementos materiales sencillos, la recupe-

#### INTERVENCIÓN PREMIADA

Este proyecto ha recibido el primer premio en la categoría nacional/internacional de la V edición de los premios COAS Arquitectura y Sociedad, por la recuperación de una arquitectura patrimonial arruinada, que trasciende el hecho conservador, dando como resultado un espacio para la contemplación y el ensueño.

ración volumétrica ha buscado siempre poner en valor todos los elementos originales. Para ello se han incorporado carpinterías de alabastro en las ventanas, permitiendo el paso de la ventilación. Las puertas se han integrado buscando la mayor asepsia del espacio, lacadas en blanco y sin elemento adicional alguno. En el caso de las de la puerta exterior, de madera de iroko, se han singularizado a través del tamaño y la estereotomía.

La iluminación patrimonial del espacio ha sido otro de los elementos clave en el proyecto, con un profuso estudio de luminotecnia con el que se ha puesto este recurso al servicio de la mejor experiencia expositiva posible para todos los elementos del espacio y, en especial, de todos aquellos de carácter estructural y patrimonial que han sido restaurados.

Gracias a la apuesta decidida del Ayuntamiento de Porcuna (Jaén) por una intervención como esta, la recuperación de una arquitectura patrimonial arruinada trasciende el hecho conservador para crear una interpretación del espacio original a través de la luz cenital y la sensible conjugación de materiales tradicionales y actuales, dando como resultado un espacio para la contemplación y el ensueño. •

## Fases de la intervención

- 1ª Apeo estructural.
- 2ª Excavación arqueológica.
- 3ª Restauración de muros perimetrales.
- 4ª Nueva cubierta.
- 5ª Terminaciones interiores.
- 6ª Iluminación y puesta en valor.
- 7ª Final de la intervención.

## Ficha técnica

REHABILITACIÓN DE LA  
CAPILLA DE SANTA ANA,  
EN PORCUNA (JAÉN)

#### PROMOTOR

Ilustre Ayuntamiento de  
Porcuna

#### PROYECTO

Pablo M. Millán Millán  
(arquitecto)

#### ARQUITECTOS TÉCNICOS

Rafael Jerez Romera  
Javier Serrano Terrones

#### COLABORADORES

EJECUCIÓN DE OBRA  
José Luis González Gallego

ARQUEOLOGÍA  
Rafael Antonio Saco Montilla

INGENIERÍA  
Inmaculada Luque Pecci

ARQUITECTURA  
David Vera García,  
Simona Belmondo,  
Cristian Castela González

ESTUDIO GEOTÉCNICO  
Tecnisondeos, SCA

LUMINOTECNIA  
Iguzzini

MORTEROS DE CAL  
Cumen, SL

INICIO DE OBRA: 2022

FIN DE OBRA: 2023

Si quieres conocer más detalles, plantas y alzados, visita nuestra edición digital en: [cercha.publicaciones-digitales.com](http://cercha.publicaciones-digitales.com)



#### FOTOVOLTAICA

Los 5.000 m<sup>2</sup> de paneles de su techo hacen del Centro Acuático de Saint-Denis la mayor instalación solar urbana de Francia.

© DIMITAR DILKOFF/AFP via Getty Images

París 2024

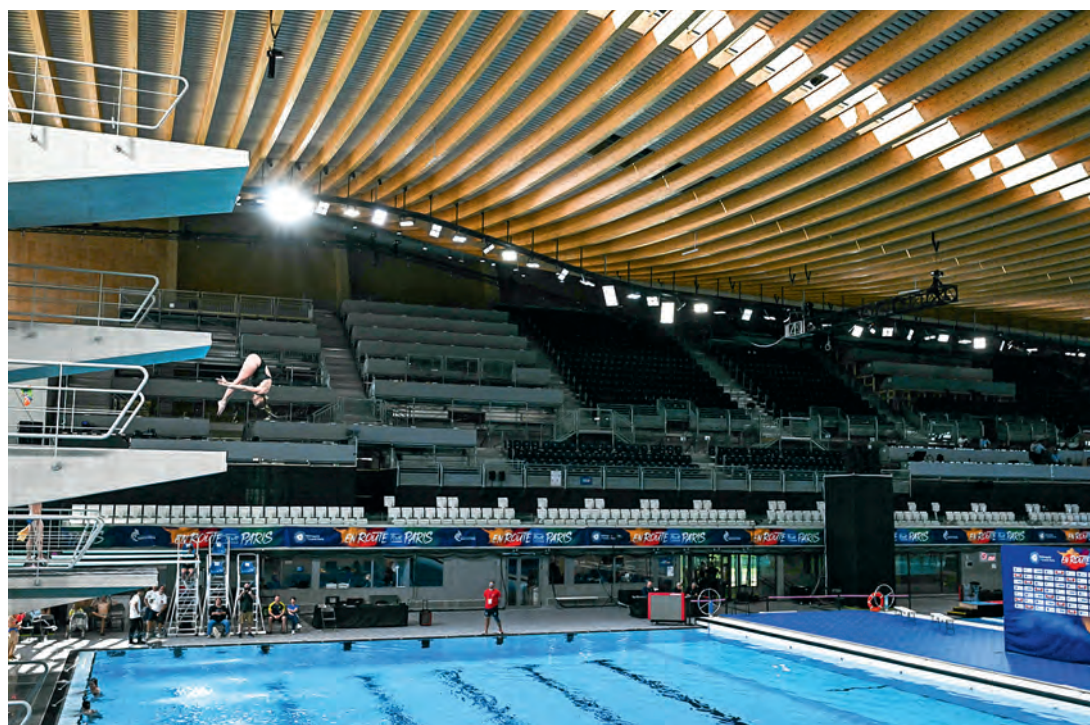
# ARQUITECTURA Y DEPORTE, UN ENCUENTRO SOSTENIBLE

Cada cuatro años, los mejores deportistas y arquitectos del planeta tienen una cita en los Juegos Olímpicos. Este verano, París volverá a ser una fiesta, con la sostenibilidad que ha condicionado la ejecución de nuevas edificaciones como gran invitada.

texto\_Pacho G. Castilla

En la edad dorada de Olimpia, las letras y las artes combinadas de forma armoniosa con el deporte aseguraron la grandeza de los Juegos Olímpicos. Debe ser lo mismo en el futuro. La frase, que recogía en 1904 el diario francés *Le Figaro*, corresponde a Pierre de Coubertin, el padre de los Juegos Olímpicos modernos. Y lo cierto es que, años después, sus palabras se convirtieron en realidad: en 1912, cinco disciplinas no deportivas (arquitectura, literatura, música, pintura y escultura) se incluyeron en el calendario de estos juegos hasta 1949, cuando el Comité Olímpico Internacional (COI) constató que a dichos concursos acudían profesionales, por lo que decidió, sencillamente, eliminarlos.

Como muestra de aquellas competiciones aún quedan algunas



© MARTIN BUREAU/AFP via Getty Images



huellas de la aportación de destacados arquitectos. Por ejemplo, el Estadio Olímpico de Ámsterdam, firmado por Jan Wils, quien logró una medalla de oro en diseño arquitectónico en 1928, o el Estadio Olímpico de Breslavia (Polonia), concebido por el alemán Richard Konwiarz, bronce en los Juegos Olímpicos de 1932.

Sí, arquitectos (y artistas) dejaron de competir al filo de la mitad del siglo pasado, aunque la excusa de la celebración de unos Juegos Olímpicos ha servido para levantar edificios icónicos en aquellas ciudades elegidas como sedes. Y ahí están, entre muchos, muchísimos otros, el espectacular Centro Acuático, que ideó Zaha Hadid para Londres 2012; el New Wembley de Londres, firmado por Norman Foster, o el conocido como El Nido del Pájaro –el Estadio Olímpico de Pekín 2008–, diseñado por los suizos Jacques Herzog y Pierre de Meuron, quienes, para su diseño, a base de vigas de acero para ocultar así los soportes de su techo retráctil, se inspiraron en la cerámica china.

**La elegancia clásica.** Precisamente Herzog & de Meuron idearon la que, este verano, será una de las sedes deportivas: el Estadio Matmut Atlantique, en Burdeos. Un coliseo con capacidad para 42.000 espectadores, arropado por 900 delgadas columnas blancas que sostienen un techo



© HUBC / Alamy Stock Photo



© THOMAS SAMSON/Getty Images

#### DOS ESTILOS

La estructura de La Défense Arena (arriba y a la izquierda) pesa 5.500 toneladas. El Stade de Lyon (abajo) incorpora la tecnología más vanguardista para la conservación del césped.

CASI TODOS LOS EVENTOS DE LOS JUEGOS DE PARÍS TENDRÁN LUGAR EN RECINTOS QUE YA EXISTÍAN



© Clément Mouchet / Alamy Stock Photo

translúcido rectangular, construido con una inmensa estructura de acero que se esconde de forma sigilosa, y que forman una especie de cortina, o más bien habría que decir un bosque de pino, como el de las Landas, al sur de Burdeos, en el que se inspiraron. Para acceder al estadio, una gran escalera de hormigón blanco se extiende a lo largo de las fachadas de entrada, otorgando la necesaria "sensación de monumentalidad" que los arquitectos buscaban, además de lograr un propósito con el que quisieron identificar su proyecto: "elegancia, si ese término puede usarse para un edificio de este tamaño", matizaban.

No, el Matmut Atlantique no está en París. Obvio. Y la razón alude a la necesidad de los organizadores de promover el desarrollo regional (las 33 sedes se reparten en nueve ciudades francesas). Además, tampoco es un edificio nuevo (sus obras concluyeron en >



➤ 2015). Y es que, en esta ocasión, se ha decidido que el 95% de los eventos deportivos se realicen en estructuras ya construidas o temporales, evitando así levantar instalaciones que luego no se usen y cumpliendo, de paso, un compromiso: reducir la huella de carbono de París 2024 a la mitad de la registrada en anteriores ediciones olímpicas.

Una de las nuevas construcciones concebidas específicamente para estos Juegos de París 2024 (y la única, por cierto, ubicada en el centro de la ciudad) es el Porte de la Chapelle Arena. Diseño siguiendo criterios de ecodiseño, para imaginar esta instalación de 26.000 metros los estudios de arquitectura SCAU (responsable, de la remodelación, en 2014, del Vélodrome de Marsella, otra de las sedes de estos juegos) y NP2F utilizaron materiales reciclados de origen biológico (principalmente

madera) y bajos en emisiones de carbono. Además, la energía utilizada es cien por cien renovable y, gracias a los diferentes equipos de nueva generación que se emplean, el consumo energético es tres veces menor que el ocasionado por un estadio habitual.

Pero no solo eso. También el techo del estadio apela al cuidado medioambiental y a la conexión con la naturaleza, ya que cuenta con una superficie de vegetación de 1.700 metros cuadrados. Un recinto que, tras la cita de este verano, y transformado en dos gimnasios, servirá como punta de lanza para la construcción de un nuevo (y sostenible) distrito residencial en el nordeste de la capital francesa: ZAC (Zone d'Aménagement Concerté o Zona de Desarrollo Concertado) Gare des Mines Fillettes, que dará prioridad a los espacios verdes y a una oferta de ocio y comercio locales.

© Franco Ariand/Getty Images



© SEBASTIEN SALOM-GOMIS/Getty Images



© FRANCK FIFE/AFP via Getty Images



© Boris Streubel - UEFA/UEFA via Getty Images



#### CLÁSICOS Y MODERNOS

Sobre estas líneas, arriba, el centro de nueva construcción Porte de la Chapelle Arena, en París, que, una vez terminados los Juegos, se convertirá en centro cultural. Abajo, el estadio de La Beaujoire, en Nantes, y, a la izquierda, el Matmut Atlantique, en Burdeos, dos estadios clásicos para la historia deportiva francesa.

**“Más con menos”.** Aunque la nueva construcción estrella de París 2024 es el Centro Acuático Olímpico (CAO), en Saint-Denis, en la periferia de la capital francesa. Un edificio con una estructura a base de madera que firman dos arquitectas –Cécilia Gross, de la firma VenhoevenCS, radicada en Ámsterdam, y Laure Mériaud, de Ateliers 2/3/4/, en París–, quienes, desde el momento en el que recibieron el encargo, tuvieron bien claro su objetivo: “Crear más con menos: menos volumen, menos materiales, menos energía, más conexión, más inspiración para hacer ejercicio, más naturaleza, más flexibilidad, más belleza”.

La belleza del recinto se despliega desde su techo de madera laminada; sobre todo, por la forma cóncava del mismo, que recuerda a las olas del agua. Aunque ese encanto también encierra un sentido práctico: minimizar el espacio para las tribunas, que cuentan con asientos realizados con 8,5 toneladas de residuos plásticos reciclados, y así reducir la cantidad de aire necesaria para acondicionarlo. Además, detrás existen no pocas prácticas de construcción respon-



## HASTA 1949, LA ARQUITECTURA FORMÓ PARTE DE LAS DISCIPLINAS OLÍMPICAS NO DEPORTIVAS

sable: paneles solares que cubren el 20% de toda la producción eléctrica necesaria, hormigón ecológico para reducir la huella de carbono o vidrio de alto rendimiento en ventanas para permitir la entrada de luz natural y, de paso, mantener el aislamiento térmico.

También el CAO se concibe como el prólogo perfecto del futuro barrio ecológico de La Plaine Saulnier, que, a partir de ahora, se unirá a la Plaine Saint-Denis (donde se encuentra el Stade de France) a través de una nueva pasarela peatonal y ciclista, una estructura metálica de 18 metros de ancho y con doble viga de acero, que transcurre por encima de los 13 carriles de la autopista A1 y de la Avenue du Président-Wilson.

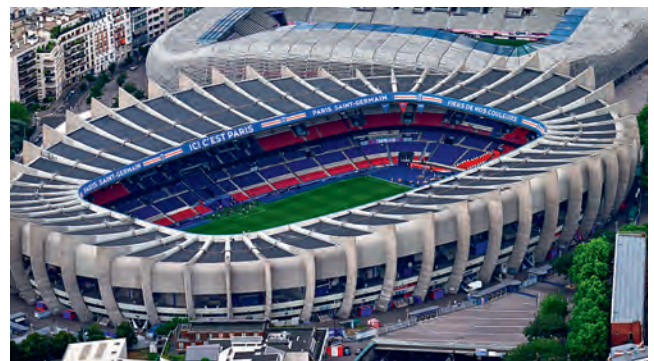
Precisamente el Stade de France será uno de los centros neurálgicos del verano parisino, ya que acogerá las pruebas olímpicas y paralímpicas de atletismo. Con un techo en forma de elipse (que recuerda, según unos, al anillo de Saturno o, dicen otros, a la aureola de Saint-Denis), es el recinto deportivo más grande de Francia. Fueron los arquitectos Michael Macaray, Aymerich Zublena, Michel Regembal y Claude Costantin

quienes lo diseñaron para albergar el Mundial de Fútbol de 1998, y quienes decidieron dotarlo de una cubierta de acero de 13.000 toneladas de peso (casi el doble del que tiene la mismísima Torre Eiffel) sujetas por finas columnas que consiguen darle un aspecto de platillo volante.

Una construcción que en París “compite” con otro de los grandes estadios franceses, el Parque de los Príncipes, levantado en 1972 en el Distrito 16 por Roger Tallibert (arquitecto responsable también del Estadio Olímpico de Montreal), o con La Défense Arena, un polideportivo cubierto cuyo diseño –una estructura formada por 592 escamas de vidrio y aluminio que logran difundir la luz natural– concluyó en 2017 el arquitecto Christian de Portzamparc. Recintos a los que se suman el estadio nantés La Beaujoire, de Berdje Agopyan, inspirado en la naturaleza –donde, dice, “nada es recto, todo es curvo”– o el Parc Olympique Lyonnais, del estudio de arquitectura Populous, cuyo techo recuerda a “los bosques locales”, y que dejarán huella en la historia del deporte olímpico. Todos estos coliseos no lo van a



© Corbis/VCC via Getty Images

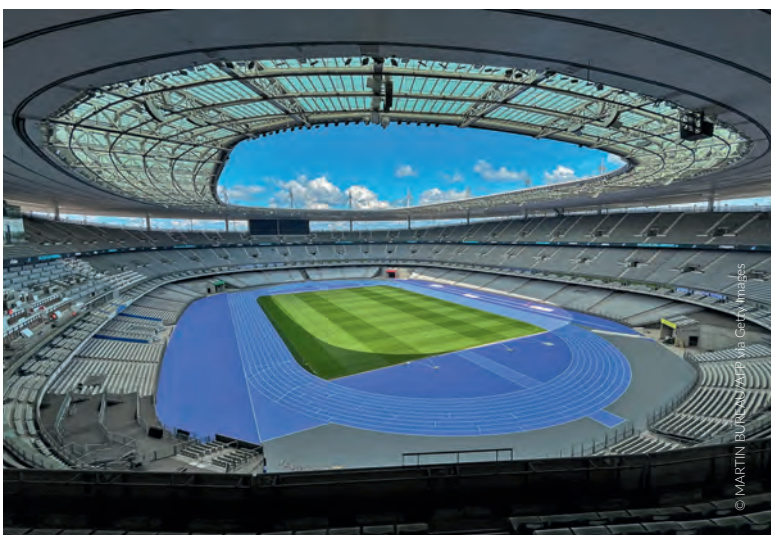


© EMMANUEL DUNAND/AFP via Getty Images

### GRAN CAPACIDAD

Por su aforo, el Parque de los Príncipes (fotos superiores) y el Stade de France (abajo) son los dos mayores coliseos de Francia.

tener nada fácil, ya que entre sus “rivales” destacan algunos escenarios icónicos de la Ciudad de la Luz, que este verano ofrecerá su mejor versión dejando que diferentes competiciones deportivas se desarrollen en la Place de la Concorde, el Grand Palais, los jardines de Versalles o la mismísima Torre Eiffel. •



© MARTIN BURTON/AFIP via Getty Images



© STEPHANE DE SAUTOUR/AFP via Getty Images



## Síndrome de la bata blanca

# ESPACIOS QUE AYUDAN A MANTENER LA CALMA

Miedo, sudor frío, taquicardias... Esos son algunos de los síntomas que muchas personas presentan cuando tienen que acudir a una consulta médica. Para evitar esas sensaciones, la arquitectura y el interiorismo tienen un papel primordial.

texto\_Carmen Otto



**A**cuadir a una consulta médica o al dentista es algo habitual, pero a muchas personas les genera una enorme inquietud. Lo que en el lenguaje de la calle llamamos "miedo" en realidad es una patología de carácter psicológico denominada "síndrome (o hipertensión) de la bata blanca", que provoca una alteración en la presión arterial cuando la persona está en una consulta y, aunque

sabe que el médico le va a ayudar a superar su problema, estar frente a él le genera un estrés agudo porque se puede sentir amenazada. Para controlar este estrés, los psicólogos recomiendan unas pautas como el ir acompañado a la consulta, intentar controlar los pensamientos negativos o practicar técnicas de relajación y respiración. Y desde la arquitectura se aboga por el diseño de espacios que den seguridad al usuario.

Sabemos que los edificios que habitamos influyen en nuestro

LA ARQUITECTURA  
SALUDABLE  
PROPONE  
CONVERTIR  
LOS ESPACIOS  
CONSTRUIDOS  
EN TERCEROS  
CUIDADORES

bienestar, de ahí que, para ayudar a los pacientes que sufren este síndrome, y a todos los que acuden a un centro sanitario, cada vez más se confía en el poder de la neuroarquitectura, "un concepto que surge con la posibilidad del estudio del cerebro mediante encefalograma, resonancia magnética, etc., que analiza con datos y evidencias científicas cómo los espacios construidos tienen efecto sobre nuestras emociones y nuestras capacidades. La neuroarquitectura quiere ayudar a mejorar las habilidades cognitivas





y evitar, además, su estrés”, explica Paula Gómez-Vela, arquitecta y doctora en Biomedicina. Por la percepción de un entorno, “el cerebro decide si es momento de producir o inhibir hormonas que nos van a colocar en uno u otro estado físico, anímico, emocional y conductural”, afirma Rita Gasalla, arquitecta y presidenta del Observatorio de Arquitectura Saludable. Por eso, es importante “estudiar la disposición de los espacios, cómo van a moverse las personas, las forma y las proporciones”.

**Pioneros.** La preocupación por crear espacios y entornos amables, sobre todo los destinados a la sanación, no es nueva. “En España tenemos la Galería de Convalecientes –los “corredores del sol”–, proyectada en 1564 por Juan Bautista de Toledo, quien tuvo en cuenta el sol y la biofilia para, de manera intuitiva, curar a los monjes del monasterio de El Escorial de Madrid”, señala Rita Gasalla. “Desde finales del siglo XIX y principios del XX, con el movimiento de sanatorios para la tuberculosis, una epidemia que azotó el mundo entonces, se reconoció el impacto del diseño arquitectónico, en concreto de los hospitales y residencias, en la salud de los pacientes”, apunta Lourdes Treviño, arquitecta del estudio Freehand Arquitectura. También a mediados del siglo XIX, la enfermera Florence Nightingale observó que en los hospitales de campaña había más muertos por infecciones contraídas en estos lugares que por las heridas de guerra y encontró soluciones sencillas para salvar muchas vidas: separar las camas de los enfermos y ventilar los espacios. Vistos los buenos resultados de estas propuestas, muchos médicos empezaron a solicitar cambios en el diseño de los viejos hospitales.

Uno de los arquitectos que tomaron en consideración estos conceptos que hoy son claves para el diseño y el interiorismo clínico fue Lluís Domènech y Montaner, autor del proyecto del hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona: cada unidad de hospitalización disponía de ventanas y vidrieras orientadas al sur y con vistas a los jardines y había presencia de flores y plantas en la cerámica hidráulica que decora los interiores; asimismo, trazó una red subterránea de conexión de los pabellones que hacía invisible a los usuarios la parte menos amable del hospital. En esta misma línea, Robert S. Ulrich, profesor de arquitectura paisajística y urbanismo de la universidad de Texas comprobó, en 1983, que los pacientes que disfrutaban de ➤

PENSAR DESDE  
EL INICIO DEL  
PROYECTO EN LA  
LUZ O EL COLOR  
NO SUPONE UN  
SOBRECOSTE

#### CONFORT PARA EL USUARIO

La luz natural y los colores son cada vez más importantes en los proyectos de edificación y rehabilitación de los hospitales y clínicas Quirón (en las imágenes de esta página).



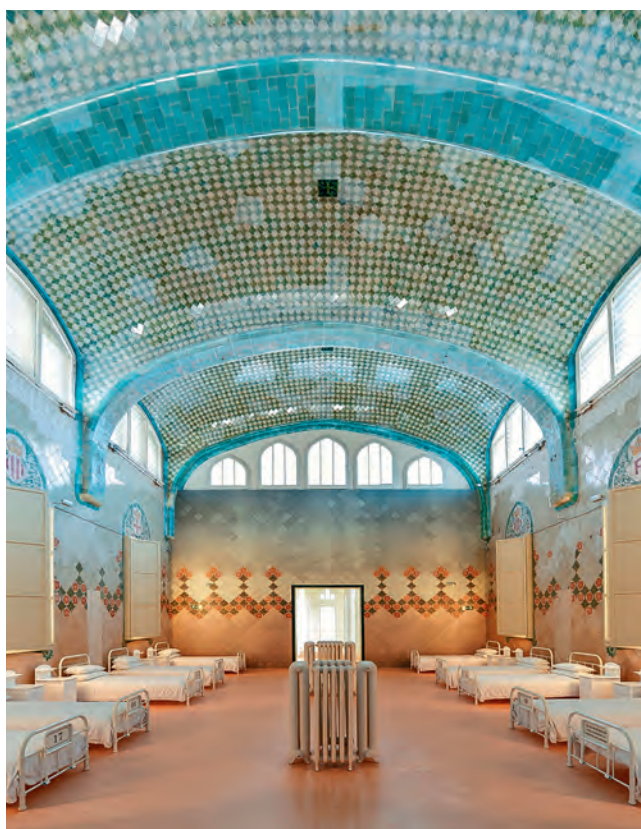
Fotos: © Luis Domingo





© Jarmo Pitronen/Getty Images

seño arquitectónico juega un papel fundamental. “Una buena iluminación natural, ventilación adecuada y la minimización de ruidos contribuyen a reducir el estrés, mejorar el ánimo y fomentar la recuperación del cuerpo. Espacios pensados para favorecer la salud de sus habitantes también pueden reducir el riesgo de infecciones y facilitar el movimiento y la accesibilidad”, manifiesta Lourdes Treviño. Este diseño que piensa en las personas, más allá del cumplimiento de normas y protocolos, sirve para humanizar un hospital. Porque “con la arquitectura saludable y la neuroarquitectura proponemos convertir los espacios construidos en terceros cuidadores, poniendo en el centro la salud y el bienestar físico, mental y social de las personas”, asegura Rita Gasalla.



© Songquan Deng / Alamy Stock Photo

## MAESTROS

Tanto Alvar Aalto (arriba, el hospital de Paimio) como Domènech i Montaner en el hospital de la Santa Creu i Sant Pau (izquierda) avanzaron el concepto moderno de neuroarquitectura.

- vistas a la naturaleza tenían una estancia en el hospital más corta y necesitaban menos analgésicos.

**Arquitectura curativa.** Con este centro, Domènech i Montaner sentó las bases para lo que se ha denominado arquitectura curativa que, en palabras de Gómez-Vela, “se trata de un concepto que apoya que un buen diseño y construcción crea un entorno que favorece la salud”. Se ha demostrado que un mal diseño puede afectar negativamente a las personas, pero también se ha constatado que uno bueno, con estrategias adecuadas, puede colaborar en su salud. El término arquitectura curativa procede de *Healing Environment*, un concepto anglosajón mucho más amplio que hace referencia “al cuidado de la persona para ayudarla a estar mejor en todos sus ámbitos. Inicialmente pensamos que solo ayudaría a crear un buen entorno para fomentar el bienestar emocional y mejorar la calidad asistencial del paciente, pero se ha podido demostrar que tiene también efecto sobre la salud biológica, por ejemplo, sobre su nivel de estrés (cortisol)”, reflexiona Gómez-Vela.

Para conseguir estos entornos en los centros hospitalarios, el di-

**Materiales para sanar.** En un artículo publicado en el número 1 de la revista *Arquitectura Curativa* (junio de 2021), Anabel Chamorro Giráldez hace una relación de los materiales más adecuados para estos propósitos: “Para los suelos de una instalación hospitalaria es adecuado un material continuo y antideslizante. Un ejemplo puede ser el vinilo, que ofrece una gran resistencia al desgaste y a la fricción, es fácil de limpiar y, además, puede tener una gran variedad de acabados diferentes (...). Para los falsos techos se requiere que sean registrables y estancos (...). Los materiales ideales suelen ser escayolas. En el caso de las paredes, la elección del tablero fenólico como revestimiento es idóneo para las habitaciones gracias a su resistencia a golpes y rozaduras (...). Por ejemplo, un acabado cálido en los cabeceros de las unidades de hospitalización puede crear un ambiente más doméstico”.

“Los colores de la naturaleza, suaves y terrosos, nunca estresan y siempre combinan. Materiales naturales y texturas que inviten al tacto pueden hacer que un espacio médico sea más agradable. La temperatura debe ser controlada para el confort, preferiblemente entre 20 y 22 grados. La inclusión de elementos orgánicos como plantas, frutas y flores, junto con el sol y la entrada de la luz natural, son



© David Taljat/Getty Images



cruciales en la creación de un entorno relajante donde la ventilación cruzada y la ventilación mecánica constante con intercambiadores de calor, como se hace en las casas pasivas, es una de las opciones más top", enumera Lourdes Treviño.

Otros indicadores importantes son el confort acústico y la ventilación. "El ruido nos enferma. Por eso, los entornos silenciosos son indispensables en los centros hospitalarios. Tanto las instalaciones como el equipamiento sanitario deben ser silenciosos y las habitaciones individuales", expone Rita Gasalla. En cuanto a la ventilación, ella apuesta por la "posibilidad de establecer una ventilación natural y, además, contar con un sistema de ventilación mecánica que asegure la renovación y filtrado del aire que respiramos".

**Estrategias aplicadas.** Uno de los proyectos de los que más orgullosa se siente Paula Gómez-Vela es el llevado a cabo en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario La Paz, de Madrid, que atiende a 6.000 niños anualmente. "Con un presupuesto de tan solo 8.500 euros, en dos fines de semana y sin parar la actividad transformamos esta unidad. Pudimos medir con SGS –la auditoría externa del hospital– qué había pasado en cuanto a calidad asistencial y dolor de los pacientes un trimestre antes y después, concluyendo que había mejorado la opinión sobre el trato recibido, el tiempo de espera y, lo más emocionante, había mejorado el tiempo hasta recibir alivio en el dolor agudo en más de un 20%".

Aunque, en general, diversos estudios realizados en hospitales de todo el mundo han concluido señalando que los acabados en madera y los colores luminosos son los más adecuados para estos entornos, Gómez-Vela cree que "no se puede generalizar. No necesitan lo mismo un paciente con fibromialgia que uno de cardiología o uno con problemas de trastorno de alimentación. A nivel cromático, hay que estudiar el tipo de paciente de cada caso y ayudar, desde la arquitectura, a equilibrar su situación. El entorno tiene que hablar de salud y no solo de lucha contra la enfermedad, transmitir positividad y emplear es-

trategias de biofilia-naturaleza. Una iluminación centrada en la persona, el uso de colores luminosos combinados con una base blanca y madera (evitando el negro) y el cuidado del ruido, es acertar".

**El papel de los profesionales.** Nadie pone en duda que construir un buen hospital significa plantear un edificio bello y de calidad. Por eso, cada vez "existe una mayor sensibilidad en la profesión arquitectónica y el interiorismo hacia la creación de espacios terapéuticos que sean más acogedores y menos intimidantes. Esto se refleja en el diseño que promueve la calma, utiliza colores suaves, maximiza la luz natural y

SE HA  
DEMOSTRADO QUE  
UN MAL DISEÑO  
PUEDE AFECTAR  
NEGATIVAMENTE  
A LAS PERSONAS,  
PERO TAMBIÉN SE  
HA CONSTATADO  
QUE UNO BUENO  
PUEDE COLABORAR  
EN SU SALUD



© Anadalu via Getty Images



© Jarmo Piironen/Getty Images

© Edgar Barragan Juarez/Getty Images

contempla el arte y la naturaleza como elementos terapéuticos", observa Lourdes Treviño. Sin embargo, Paula Gómez-Vela, piensa que a los profesionales de la arquitectura "nos falta formación científica desde la universidad que nos ayude a defender y proponer a nuestros clientes que estas estrategias de diseño que van más allá de la normativa (naturaleza, luz, color, etc.) no es una cuestión romántica, sino que se trata de una evidencia científica y no aprovecharla es perder un recurso más en favor de la salud de las personas que, pensadas desde el inicio, no suponen un sobre coste".

Para Rita Gasalla, los profesionales de la arquitectura tienen que trabajar para conseguir "humanizar los espacios hospitalarios antiguos. Todavía nos encontramos con consultas que, en vez de tranquilizar a los pacientes, les generan ansiedad y donde los profesionales de la medicina pasan horas sin ver la luz del sol, sin iluminación adecuada y sin una planta a la vista, lo que, a la larga, les provoca problemas de salud (trastornos de sueño, depresión, cansancio, dolores de cabeza, pérdida de agudeza visual...). Nuestro mayor reto es conseguir que el resto de la sociedad y, especialmente, instituciones y empresas comprendan que la arquitectura saludable es una cuestión de salud pública". ■



# LA BELLA VALENCIA LA VELLA

**Inma Chacón.**

Autora, entre otras, de las novelas *Mientras pueda pensarte* y *Tierra sin hombres*, ambas publicadas por Planeta.



Dicen las crónicas que Valencia le debe su nombre a una legión de soldados romanos que, en el año 138 a. C., se licenciaron de las campañas lusitanas como hombres valientes, supervivientes a duras batallas y condiciones extenuantes. Para recompensar sus hazañas, el cónsul Décimo Juno Bruto Galaico les concedió tierras en la zona del levante de Hispania, al borde del Mediterráneo, en el territorio conocido entonces por Edeta, situado al sur de la actual provincia de Castellón y en gran parte del norte de la de Valencia. Allí se asentaron las tropas licenciadas y fundaron una ciudad que después sería una colonia, Valentia Edetanorum (Valor de los Edetanos), tal y como ocurrió un siglo después, en el 29 a. C., con Iulia Emérita Augusta (Mérida) y los soldados eméritos que combatieron contra cántabros, astures y galaicos.

Valencia La Vella (La Vieja) ocupó inicialmente una isla originada por el río Turia, muy cerca de su desembocadura y, a lo largo de su historia, fue habitada por francos, suevos, visigodos, bizantinos, musulmanes, mozárabes y cristianos, sin contar con pueblos prerromanos como fenicios, cartagineses o íberos. Un crisol de culturas que le ha otorgado a Valencia un carácter abierto y acogedor, y a sus vecinos, una alegría, una calidez y una generosidad para recibir al foráneo admirables.

Yo no sé qué tiene esta ciudad que enamora como enamora y atrapa como atrapa. Quizá sean sus monumentos, su catedral, sus iglesias, sus plazas, sus rincones mágicos; sus edificios góticos, renacentistas y modernistas; su Mercado Central, con su olor a especias y a verduras recién traídas de los huertos; su barrio de Ruza-fa, con sus casas azules, rojas, verdes, amarillas, y el caudal de vida que fluye a borbotones y contagia solo con el aire; sus espacios artísticos, con su Ciudad de las Artes y de las Ciencias como bandera y como seña, pero también su Bombas Gens y el resto de sus 34 museos, entre ellos, el de San Nicolás de Bari y de San Pedro Mártir, una pequeña parroquia medieval considerada como la Capilla Sixtina Valenciana, por su bóveda con más de 1.900 metros cuadrados de frescos del siglo XVII; sus 18 puentes; sus 14 grandes parques y casi 300 jardines de barrio; sus playas de arena dorada; su río que no es río, sino un paseo de verdes infinitos, de fuentes, de zonas deportivas y de ganas de quedarse para siempre.

Yo no sé qué tendrá esta ciudad. Será su alma, su capacidad para entregarse, su fuego, su dualidad, sus anchas avenidas y sus callejuelas donde perderse. Sí, debe de ser su alma. El alma de una ciudad que se mimetiza con la luz que la cubre.

El alma de Valencia es cristalina, como el agua de su Turia, de su Mediterráneo y de sus fuentes. Pero también es brava y atronadora, como sus mascletás, asaltadoras de instantes donde no hay corazón que no deje de latir y recupere al segundo el galope.

Agua y fuego. Cielo y tierra. Murmullo y palpito desbocado. Bella y Vella.

NO SÉ QUÉ TIENE VALENCIA QUE  
ENAMORA COMO ENAMORA Y  
ATRAPA COMO ATRAPA. QUIZÁ SEAN  
SUS MONUMENTOS, SUS PLAZAS, SUS  
RINCONES MÁGICOS, SU MERCADO  
CENTRAL, SU BARRIO DE RUZAFÁ, SUS  
ESPACIOS ARTÍSTICOS... SERÁ SU ALMA,  
SU CAPACIDAD PARA ENTREGARSE. SÍ,  
DEBE DE SER SU ALMA



# Descubre todas las ventajas de ser mutualista

A través del Club Musaát, puedes acceder de forma gratuita a los siguientes servicios

## Salud 360°

Programa integral que aborda todos los aspectos del bienestar, incluyendo la salud física, mental y emocional. Ponemos a tu disposición:

### MI MÉDICO PERSONAL Siempre contigo

Disponible 24 horas  
Receta electrónica  
Videoconsultas, chat y correo-e  
Historia médica electrónica

### ESCÁNER FACIAL En un minuto

El médico podrá monitorizar, en remoto y en tiempo real, tus constantes vitales como complemento a una teleconsulta

### SEGUNDA OPINIÓN MÉDICA

Ninguna duda sin respuesta

Otros servicios: referencia de especialistas y coordinación de desplazamientos

### PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Hábitos saludables

Consultas ilimitadas de ayuda psicológica, asesoramiento nutricional y orientación deportiva



## Asesoría jurídica telefónica

Los miembros del Club Musaát tendrán a su disposición abogados especialistas para resolver dudas sobre temas legales, ya sea en el ámbito personal o profesional.

## Alquiler de vehículos

Podrás gestionar el alquiler de vehículos y beneficiarte de descuentos exclusivos en todo el territorio nacional.



# ARQUITECTURA PARA LOS JUEGOS OLÍMPICOS





La **solución** a **todos** los problemas de **forjados**

# NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



## No baja el techo

La viga NOU\BAU se empotra totalmente dentro del forjado viejo. De esta forma, el nuevo forjado queda prácticamente a la misma altura que el anterior.

## Es la única solución funcional efectiva

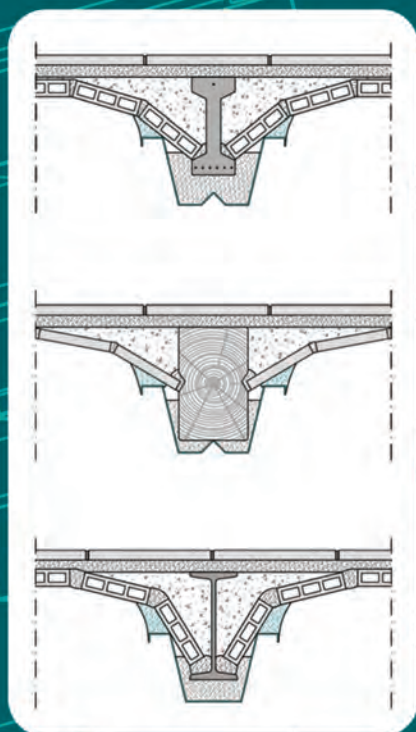
La viga NOU\BAU soporta directamente el entrevigado. Así, no hay que preocuparse de la viga vieja; aunque desapareciera del todo, no pasaría nada.

## Es un sistema de refuerzo activo

Gracias al preflechado, la viga NOU\BAU descarga la viga vieja desde el primer momento y evita futuras flechas y grietas.

## El mejor soporte técnico

ANTES de la obra: colaboramos en la diagnosis y el proyecto.  
DURANTE: realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.  
DESPUÉS: certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor de:

**TECNARIA®**

Conectores para forjados mixtos

Tel. 93 796 41 22 - [www.noubau.com](http://www.noubau.com)



# ¿GRIETAS EN LOS MUROS?

LO SOLUCIONAMOS DE  
MANERA PERMANENTE Y FÁCIL



CONTROL  
TOMOGRÁFICO  
ERT 4D LIVE



## SOLUCIONARLO DE MANERA PERMANENTE ES FÁCIL

Consolidamos el terreno con inyecciones de resinas, bajo el control constante de la tomografía de resistividad 4D

### Certificaciones

- EN 12715 - Ejecución de Trabajos Geotécnicos Especiales - Inyecciones
- EN ISO 17020 - Calificación Técnica del Procedimiento
- ISO 9001 - Sistema de Gestión de Calidad

### Garantías

- Garantía contractual de 10 años en todas nuestras intervenciones
- Posibilidad de Garantía de Seguro Decenal
- Resina Maxima®: Garantía de 10 años

### Ventajas

- Intervención rápida y eficaz
- Sin excavaciones ni demoliciones
- IVA reducido
- Resinas eco compatibles

LAS GRIETAS DE TU CASA  
NO PUEDEN ESPERAR

FINANCIACIÓN  
**GEOSEC**

Infórmate

INSPECCIÓN  
TÉCNICA  
GRATUITA

Atención al Cliente  
**900800745**

[www.geosec.es](http://www.geosec.es)

**GEOSEC**  
GROUND ENGINEERING