

# CERCHA

111 | MARZO 2012 | REVISTA DE LOS APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS

REHABILITACIÓN DEL MUSEO  
ARQUEOLÓGICO (MADRID)

## La cámara de los tesoros se renueva

SECTOR  
Oportunidades profesionales

REHABILITACIÓN  
Parainfo Universidad de Zaragoza

VANGUARDIA  
Tejidos cerámicos

CULTURA  
El Movimiento Moderno

## EDITORIAL

## ALQUILER y rehabilitación



Las primeras medidas del Gobierno con incidencia en Vivienda se ubican en el terreno de lo económico. El plan de saneamiento del sector financiero puede tener efectos sobre el mercado de la vivienda, igual que la prórroga de la reducción del IVA o la recuperación de la deducción en el IRPF para cualquier renta. A estas acciones se suman las líneas maestras de lo que será la actividad del Ministerio de Fomento en esta legislatura, avanzadas en febrero por su titular, Ana Pastor, en el Congreso de los Diputados. Además de múltiples propuestas para flexibilizar e incentivar el alquiler, la ministra apostó decididamente por la rehabilitación, “por ser la actividad más eficiente desde el punto de vista socioeconómico”. Pastor también anunció otras medidas como la apertura del 1% cultural al mantenimiento de los monumentos restaurados y su puesta en valor a través del turismo, o la coordinación con los ministerios de Justicia y Hacienda en diversos ámbitos. A la espera de que las propuestas se concreten en acciones y presupuestos, el mensaje es alentador para los Aparejadores y Arquitectos Técnicos, no sólo porque un verdadero incentivo a la rehabilitación puede generar trabajo, sino también porque la extensión de la cultura del alquiler es consustancial a la implantación de una verdadera “cultura del mantenimiento”, tan necesaria y en la que tanto tenemos que aportar.

Los Arquitectos Técnicos defendemos que “Edificar” es mucho más que construir un edificio. Es un ciclo que comienza con la elección del suelo en el que se levanta un inmueble y que termina con su demolición y reciclaje, y que incluye años de mantenimiento. El conocimiento integral de todo el ciclo de vida de la edificación constituye una de las señas de identidad específicas del Arquitecto Técnico, cuyas funciones trascienden más allá de la construcción en sí misma. Nos formamos y desarrollamos nuestra labor en ámbitos como materiales, sistemas constructivos, patología y técnicas de intervención, inspección, valoración y tasación, evaluación de la eficiencia energética, etc. Por ello somos técnicos idóneos para protagonizar este nuevo tiempo en el que la rehabilitación debe adquirir el necesario protagonismo y peso en la actividad del sector de la edificación. Los Arquitectos Técnicos llevamos años reclamándolo, como muestra el manifiesto *El Reto de la Rehabilitación*, impulsado por el Colegio de Barcelona hace ya tres años y que tuvo su continuidad en el Congreso Rehabilitación y Sostenibilidad. El Futuro es posible, de 2010.

La ministra también anunció la próxima adecuación de la Ley de Ordenación de la Edificación y del CTE. Aquí también, como en tantos otros temas, los Colegios de Arquitectos Técnicos ofrecemos a la Administración nuestra máxima colaboración.

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

Edita: MUSAAT-PREMAAT Agrupación de Interés Económico y Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España. Consejo Editorial: José Antonio Otero Cerezo, Jesús Manuel González Juez y Rafael Cercós Ibáñez. Consejo de Redacción: Melchor Izquierdo Matilla, Carlos Aymat Escalada, Francisco García de la Iglesia, Gloria Sendra Coletto y Mónica Bautista Vidal. Gabinete de prensa Consejo-MUSAAT-PREMAAT: Blanca García, Eva Quintanilla. Secretaria 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: La Factoría, Progresá

PRISA REVISTAS Valentín Beato, 48. 28037 Madrid. [correo@prisarevistas.com](mailto:correo@prisarevistas.com) Tel. 915 38 61 04. Consejero Delegado: José Ángel García Olea. Director General: Ovidio Ramón Cecos. Director Editorial: Pedro Javaloyes. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares. Directora de Desarrollo: Mar Calatrava/[mcalatrava@prisarevistas.com](mailto:mcalatrava@prisarevistas.com). Jefe de sección: Ángel Peralta. Redacción: Carmen Otto (coordinación)/[cotto@prisarevistas.com](mailto:cotto@prisarevistas.com). Información especializada: Beatriz Hernández Cembellín. Director de arte: José Antonio Gutiérrez. Maquetación: Pedro Díaz Ayala (jefe) y Beatriz Hernández. Edición gráfica: Paola Pérez (jefa), Ángel Manzano. Documentación: Susana Hernández. Corrección: Manuel Llamazares. Producción: Francisco Alba (director de cierre). Publicidad: Reed Business Information Tel. 944 28 56 00. [m.lopez@rbi.es](mailto:m.lopez@rbi.es). Imprime: Dédalo Altamira. Depósito legal: M-18.993-1990. Tirada: 58.500 ejemplares. SOMETIDO A CONTROL DE LA OJD.

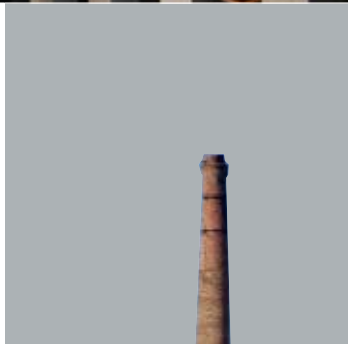
CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresados por terceros.





▲  
**16 iconos de progreso**  
Rehabilitación del Museo  
Arqueológico de Madrid.

**80 mirada al mundo**  
Todo preparado para los  
Juegos Olímpicos de  
Londres.



▲  
**66 de Contart a Contart**  
Restauración de  
chimenea de fábrica  
cerámica.



**5 editorial**

**6 agenda y noticias**

**10 sector**

Los aparejadores,  
claves en un nuevo  
modelo del sector de  
la construcción

**34 profesión**

Los gabinetes técnicos  
de los Colegios ponen  
en común sus mejores  
prácticas

**36 profesión**

Suma asegurada  
adicional de MUSAAT

**38 profesión**

Nace el boletín  
'MUSAAT Actualidad'

**40 profesión**

PREMAAT Plus Vida, un  
seguro abierto a todos

**44 profesión**

Ya puede contratar su  
seguro de accidentes  
con PREMAAT

**46 profesión**

Seguro decenal de  
daños de MUSAAT  
para viviendas  
unifamiliares aisladas

**48 profesión**

Sercover estrena web

**50 profesión**

PREMAAT Plus Ahorro

**52 profesión**

El Buzón del Mutualista

**54 técnica**

DB-SUA, un año en vigor

**74 vanguardia**

Tejidos cerámicos

**86 documentos**

Libros

**88 firma invitada**

Jesús Marchamalo

**90 a mano alzada**

Romeu

**58 rehabilitación**

El Palacio del Saber,  
paraninfo de la  
▼ Universidad de Zaragoza.



**82 cultura**  
El Movimiento  
▼ Moderno.



## NACIONAL / INTERNACIONAL

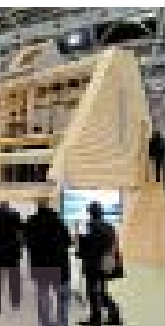
**ECOBUILD**

Del 20 al 22 de marzo

LONDRES (REINO UNIDO)

**Feria Internacional de la Construcción**[www.ecobuild.co.uk/](http://www.ecobuild.co.uk/)

Una de las citas sobre construcción sostenible más importantes del calendario mundial, con un importante programa paralelo de seminarios y conferencias sobre productos, materiales y soluciones para el sector.

**MCE**

Del 27 al 30 de marzo

MILÁN (ITALIA)

**Mostra Convegno Expoconfort**[www.mcexpocomfort.it/asp/ShowFolder.aspx?idFolder=100](http://www.mcexpocomfort.it/asp/ShowFolder.aspx?idFolder=100)

Cada dos años, este salón presenta una visión completa de las tecnologías más avanzadas en lo que a confort, eficiencia y ahorro energético se refiere.

**LONDON HOMEBUILDING**

Del 29 de marzo al 1 de abril

BIRMINGHAM (REINO UNIDO)

**Feria de Construcción y Renovación**[www.homebuildingshow.co.uk/](http://www.homebuildingshow.co.uk/)

Uno de los puntos fuertes de esta cita es el gran escaparate de productos y servicios necesarios para la reforma de un hogar, sobre todo los relativos a calefacción, refrigeración y automatización.

**SICO**

Del 22 al 25 de marzo

VIGO (ESPAÑA)

**Salón de la Construcción de Galicia**[www.feriasico.es/](http://www.feriasico.es/)

Durante cuatro días, este espacio de negocio mostrará productos e innovaciones tecnológicas del sector. Además, la organización suma dos nuevos salones sectoriales dedicados a la rehabilitación y el cerramiento.

**FEICON BATIMAT**

Del 27 al 31 de marzo

SAO PAULO (BRASIL)

**Salón Internacional de la Industria de la Construcción**[www.feicon.com.br/es/Home/](http://www.feicon.com.br/es/Home/)

Feria de carácter profesional, que supone una oportunidad de negocio para los expositores, dado el mercado emergente que supone Brasil para el sector de la edificación.

**BIÓPTIMA**

Del 18 al 21 de abril

JAÉN (ESPAÑA)

**Feria Internacional de Biomasa y Servicios Energéticos**[www.bioptima.es](http://www.bioptima.es)

El tema central de este salón, referente en el sector de las renovables, es la búsqueda de soluciones tecnológicas innovadoras y eficientes para la reducción de la dependencia energética.

## NOTICIAS

## PREMIO A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

La Central Sindical Independiente de Funcionarios (CSI-F) ha reconocido al trabajo "Barandillas de protección para fuertes impactos en obras de construcción o mantenimiento", como el mejor de los presentados a la XIII Edición de los Premios de Investigación y Estudios en Prevención de Riesgos Laborales.

Este estudio, elaborado por el Arquitecto Técnico Juan Carlos Pomares y el Ingeniero de Caminos Ramón Irles (ambos pertenecientes al Departamento de Ingeniería de la Construcción, Obras Públicas e Infraestructura Urbana de la Universidad de Alicante), ha permitido cuantificar objetivamente variables del problema hasta ahora inexploradas. La más importante de ellas es el factor de impacto que sufre el accidentado. El estudio también ha permitido detectar aspectos insuficientes en la normativa reguladora, establecer criterios de diseño que solucionen los problemas advertidos, rebajando el factor de impacto hasta valores más asumibles y promover una propuesta de modificación de la UNE-EN 13374 en el seno del grupo de trabajo español AEN/CTN81/SC2/GT04, para su remisión al grupo europeo responsable de dicha norma, de tal forma que se solucionen aquellos aspectos que no están resueltos de manera satisfactoria en la normativa actual.

## NACIONAL / INTERNACIONAL

**II CONGRESO NACIONAL DE ASAT**

19 y 20 de abril

BURGOS (ESPAÑA)

**Congreso Nacional de Estudiantes de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación**[www.asat.es/congreso/burgos-2012](http://www.asat.es/congreso/burgos-2012)

La eficiencia energética será el tema central sobre el que girarán las ponencias de este encuentro.

**METROPOLITAN SOLUTIONS**

Del 23 al 27 de abril

HANNOVER (ALEMANIA)

**Innovaciones para la Infraestructura Urbana**[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

Globalización, cambio climático y disminución de recursos son los retos de las ciudades. Si va a asistir, consiga una entrada gratuita en <http://www.hannovermesse.de/en/promo?628kn>

**VIII CONGRESO HISTORIA DE LA ARQUITECTURA ESPAÑOLA**

Del 2 al 4 de mayo

PAMPLONA (ESPAÑA)

**Congreso Internacional de Historia de la Arquitectura Moderna Española**  
[www.unav.es/congreso/historia-arquitectura/](http://www.unav.es/congreso/historia-arquitectura/)

Edición dedicada al papel de las revistas como vehículo de transmisión de ideas para los profesionales.

**TECHNODOMUS**

Del 20 al 24 de abril

RIMINI (ITALIA)

**Salón Internacional de la Industria de la Madera para la Construcción**[www.technodomus.it/](http://www.technodomus.it/)

Maderas, maquinarias, accesorios, componentes y utensilios para trabajar la madera, junto a un amplio programa de cursos y convenios, componen la oferta de esta cita.

**BUILDINGS NY**

Del 2 al 3 de mayo

NUEVA YORK (ESTADOS UNIDOS)

**Salón de la Construcción Eficiente**[www.buildingsny.com/](http://www.buildingsny.com/)

En esta feria se pueden encontrar todos los productos y servicios necesarios para el mantenimiento de edificios, renovación y restauración, desde techos y plomería hasta control de plagas.

**CONSTRUTEC**

Del 8 al 11 de mayo

MADRID (ESPAÑA)

**Salón de la Construcción**[www.ifema.es/web/ferias/construtec/default.html](http://www.ifema.es/web/ferias/construtec/default.html)

Dividido en tres áreas temáticas (arquitectura interior, prefabricados de hormigón y madera), se combina exposición comercial y conferencias sobre la industria de la construcción.

## NOTICIAS

**LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA SERÁ FUENTE DE TRABAJO**

Esta es una de las conclusiones del II Encuentro-Edificación sobre Rehabilitación Energética de los Edificios, organizado por el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad Politécnica de Madrid, y centrado en la mejora de la envolvente del edificio y la cubierta. En este sentido, la Unión Europea está trabajando en una triple política medioambiental, que se aprobará en el primer semestre de este año, y que tiene como objetivos la creación de puestos de trabajo y la disminución de la dependencia energética europea. Para hacer frente a estos retos, la rehabilitación del parque de viviendas en Europa y el mantenimiento en buen estado de los edificios será fundamental. Solo en el sector de la eficiencia energética, la Unión Europea estima que podrían generarse hasta dos millones de empleos hasta 2020. Para cumplir estos objetivos, los estados miembros deberán materializar sus compromisos sobre eficiencia y ahorro energético. En España, según el informe *Una visión-país para el sector de la edificación en España*, elaborado, entre otros profesionales, por Xavier Casanovas, representante del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, el cambio en el modelo de negocio de la edificación permitiría reactivar el sector y generar unos 130.000 empleos directos estables y de calidad entre 2012 y 2050.

# En un nuevo modelo del sector de la construcción LOS APAREJADORES, CLAVES PARA SU DESARROLLO Y EXPANSIÓN

El pinchazo de la burbuja inmobiliaria ha señalado un antes y un después para los profesionales de la construcción. Ahora más que nunca es necesaria la proactividad para contribuir a orientar el futuro de nuestro sector hacia un modelo de mayor estabilización, en el que los aparejadores somos los verdaderos expertos.

texto\_Maria Rosa Remolà Ferrer

(Presidenta del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona)

En España, hasta el pinchazo de la burbuja inmobiliaria, y a diferencia de otros países europeos más estables económicamente, el gran motor de la edificación ha sido la obra nueva, dejando en una posición casi residual a la rehabilitación y el mantenimiento. Esto ha supuesto que, ante la inactividad en nuevas construcciones y edificios, la rehabilitación y el mantenimiento, aunque no hayan disminuido significativamente su actividad, no han tenido el suficiente peso como para amortiguar la caída del sector. En este momento, nuestro sector está paralizado y entendemos que, quizás, no volvamos a vivir una actividad parecida a la del *boom* de mediados de la década anterior. Pero, lo que también entendemos es que, en España, la rehabilitación y el mantenimiento han de posicionarse con la suficiente identidad como para impedir que, en futuros cambios de ciclo, la viabilidad del sector solo se apoye en la obra nueva.

Las medidas a adoptar, tendentes a optimizar el posicionamiento de la rehabilitación y el mantenimiento y a promover nuevas obras, están indiscutiblemente superpuestas a la demanda y a la oferta.

Es evidente que las acciones que los profesionales podemos hacer para influir en la demanda son limitadas, puesto que responden mayoritariamente a criterios de mercado, a la disposición de las entidades financieras para favorecer el crédito y a las acciones de la Administración dirigidas a la creación de nuevas obligaciones o de

incentivos económicos y fiscales. Donde los profesionales sí podemos incidir es en la oferta, con una actitud proactiva y con iniciativas que den respuesta a nuevas necesidades, o con productos y servicios innovadores y de valor añadido.

Es sabido que toda crisis arrastra, primero, a aquellas empresas que, o no han sido







gestionadas con criterios de prudencia, o no han generado oportunidades para innovar en los modelos de negocio o en sus productos y procesos productivos. Ahora mismo, el sector se encuentra en una coyuntura de gran incertidumbre y, por diversos motivos, se hace difícil prever cómo será el modelo de negocio cuando se recupere la actividad. Lo que sí parece es que será diferente, lo que genera nue-

vas oportunidades para acciones innovadoras e imaginativas que se adapten a las nuevas circunstancias del mercado. La nueva actividad que se genere en el sector ha de estar gestionada por profesionales emprendedores y con una sólida formación, que sepan adaptarse a los nuevos requisitos de formación, especialización, trabajo en red, diferenciación y anticipación, tal y como se desarrolla en el

informe y, posteriormente, en el estudio *Oportunidades de negocio en el sector de la edificación*, fomentados en el marco del Plan de Orientación Profesional del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona<sup>1</sup>. El principal objetivo de este estudio era orientar a los profesionales sobre las áreas de trabajo en las que se pueden generar oportunidades innovadoras de desarrollo

<sup>1</sup> Tanto el informe (2009) como el estudio (2010) han estado promovidos por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona y Barcelona Activa (Entidad del Ayuntamiento de Barcelona para el desarrollo económico y la creación de empleo), y en su desarrollo han participado expertos del ámbito de la arquitectura técnica, la ingeniería, la arquitectura, la empresa, los servicios y el medio ambiente. El informe y el estudio completos se pueden consultar en:

<http://www.apabcn.cat/documentacio/borsa%20treball/oportunitatsdenegocio2009.pdf>

[http://www.apabcn.es/ca\\_es/serveicolegiat/borsa/emprenedors/Pagines/EstudiOportunitatsdenegocienelsectordedeledificacio.aspx](http://www.apabcn.es/ca_es/serveicolegiat/borsa/emprenedors/Pagines/EstudiOportunitatsdenegocienelsectordedeledificacio.aspx)

profesional, a partir de la transformación que nuestro sector está experimentando, a la vez que se ponen en valor ámbitos de trabajo que siempre han existido y que, en los últimos tiempos, habían quedado eclipsados por la intensa actividad de ejecución de obra nueva. Aspectos como el envejecimiento de la población, la aparición de nuevos modelos de convivencia y hábitat, las nuevas tecnologías de la información, la comunicación en el día a día, la limitación de los recursos naturales y la concienciación medioambiental son algunos de los factores que, actualmente, guían a nuestra sociedad y a la tendencia del mercado, en un nuevo entorno donde el sector está experimentando fuertes cambios, también, por la influencia de la incorporación de novedosos materiales y sistemas constructivos, las nuevas medidas de seguridad y exigencias de calidad y la implantación de construcciones más sostenibles.

#### **ESPECIALIZACIÓN Y SERVICIO INTEGRAL**

Ante esta situación, se debe dar una respuesta con la detección y el desarrollo de nuevas funciones de los profesionales que ejercemos la Arquitectura Técnica, y más teniendo en cuenta que nuestra profesión se encuentra fuertemente marcada por nuevas legislaciones y más estrictas normativas y por el exponencial incremento de la competitividad entre nosotros mismos y con otros técnicos. El nuevo y complejo escenario profesional nos aboca a una mayor exigencia en nuestras intervenciones y trabajos y a una creciente necesidad de conocimientos, cada vez más amplios, que nos dirigen



ineluctablemente hacia la formación y la especialización que, a la vez, sirvan para establecer rasgos diferenciales hacia la competencia.

Por contra, la especialización también se puede convertir en un lastre para ofrecer un servicio completo, motivo por el que la colaboración entre profesionales con especializaciones diferentes se convierte en una necesidad para ofrecer el servicio integral que el cliente solicita con los me-

jores especialistas en cada campo. En este sentido, el trabajo en red se posiciona como la herramienta habitual, en la que unas veces se actúa pidiendo la colaboración de otros técnicos y otras veces nos piden la nuestra. Actualmente, la extensa implantación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) va más allá de los equipos pluridisciplinares establecidos como equipos estables, facilitando el trabajo con los más adecuados



**Solo los profesionales preparados y diferenciados podrán hacerse espacio en el mercado, y del mismo modo aquellos que sepan anticiparse a los cambios de la sociedad que inciden en el sector, o que sepan identificar las nuevas necesidades que la sociedad demanda, tendrán más posibilidades de triunfo**

técnicos especialistas en cada momento. Según el estudio, las oportunidades profesionales con visión de futuro en el sector de la construcción se centran en cinco áreas: la sostenibilidad ambiental de los edificios, la intervención en edificios existentes, el *project manager* especializado, los procesos de industrialización innovadores y la incorporación de las TIC en los edificios y los nuevos modelos de promoción y hábitat.

La sostenibilidad ambiental de los edificios incide en todas aquellas acciones orientadas a reducir el impacto ambiental y es donde, impulsado por las nuevas normativas técnicas y promovido a partir de las iniciativas de la administración pública, podemos desarrollar innumerables funciones que pueden considerarse específicamente como un ámbito de actuación emergente.

La protección del medio ambiente es una práctica que está impregnando a toda la

sociedad. En el sector de la construcción requiere de una especial atención, tanto en obra nueva como en el mantenimiento y la rehabilitación de los edificios, y es en este campo donde la gestión de los residuos de construcción y el nuevo concepto de certificación de eficiencia energética y rehabilitación energética están propiciando la tendencia alcista de actividad, detectando nuevos perfiles profesionales como el consultor en sostenibilidad, el

## Una actitud proactiva ante la crisis

“El pinchazo de la burbuja inmobiliaria señaló un antes y un después para los profesionales del sector (...). La crisis ha obligado a replantear su futuro a profesionales altamente cualificados que hace menos de dos años se cotizaban a precio de oro en el mercado laboral”.

El estudio para encontrar nuevas oportunidades de negocio y funciones profesionales emergentes en la edificación, preparado por el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona (CAATEEB) junto con Barcelona Activa, así como el programa de formación continuada y de postgrado del CAATEEB, han merecido la atención positiva de la prensa y los foros de economía y empleo.

Fue el caso del Día del Emprendedor, celebrado en la Fira de Barcelona en noviembre de 2010, o el reportaje de *La Vanguardia*, “Alternativas contra la crisis” (publicado el 5 de diciembre de 2010), en el que se exponían las principales líneas del Plan de Orientación Profesional, promovido por la Junta de Gobierno del CAATEEB, y que tiene continuidad en el estudio *Aparejadores 2020*, que el Colegio ha puesto en marcha para analizar la evolución de la profesión de Aparejador, Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación en un marco social, legislativo y sectorial que se encuentra en proceso de cambio.

gestor energético, el técnico en gestión de residuos y otras funciones tendentes al desarrollo, importación, distribución e instalación de productos que mejoren la sostenibilidad en la construcción.

La intervención en edificios existentes conlleva múltiples beneficios, tanto de bienestar social y dignificación de las ciudades como de tipo económico, ya que la intervención en lo construido debe ser generadora de un nuevo subsector capaz de mantener al sector de la construcción en un posicionamiento estable frente a posibles futuras nuevas crisis.

### NUEVAS PROFESIONES

En la intervención en edificios existentes se identifican campos como los trabajos de acondicionamiento, mantenimiento y rehabilitación, tanto desde la vertiente formal, de habitabilidad y estructural, como la energética y de adecuación de los edificios para el uso de personas con necesidades especiales de movilidad. Estos campos son generadores de nuevas funciones profesionales especializadas. Y también de oportunidades empresariales y de creación de negocio, como son la figura del *facility management*, el técnico especializado en Inspecciones Técnicas de Edificios (ITE), o el técnico generalista capaz de resolver o redireccionar cualquier trabajo o intervención técnica, administrativa o de gestión durante la vida útil de los edificios. También se identifican nuevas figuras de consultores especializados en el ámbito de las obras de adaptación para discapacitados, la seguridad y salud en obras de rehabilitación, la gestión del mantenimiento, la peri-




cia como asesor en procesos judiciales y en los procesos de mediación y arbitraje.

El *project management* especializado engloba todos aquellos servicios que se pueden ofrecer de manera externalizada al promotor de un proyecto inmobiliario. En este ámbito, también se han identificado nuevas funciones profesionales con futuro como son el *project monitoring*, los servicios de comercialización de productos inmobiliarios, el servicio de postventa y de mantenimiento de *stocks*, el *safety management* o el *quality controller*.

La progresiva industrialización y la incorporación de las nuevas TIC en los procesos constructivos puede comportar importantes ventajas como son la disminución de riesgos laborales, una mejor calidad de los productos, la reducción de tiempo de montaje de

obra, la optimización de los procesos de organización o la reducción de residuos.

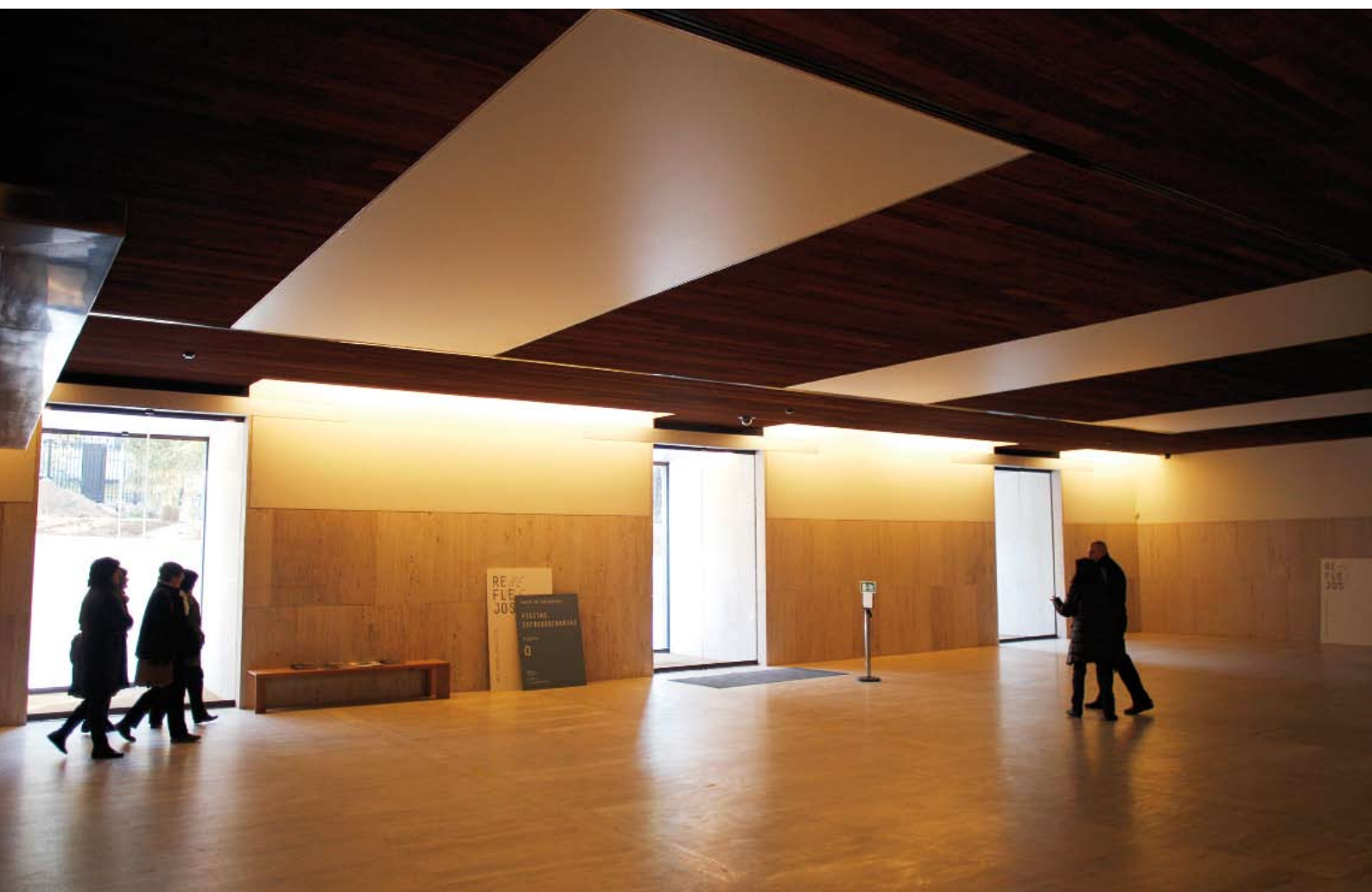
Este mayor acercamiento de la construcción a los sistemas de producción industrial genera nuevas especializaciones entre los profesionales del proceso de ejecución de las obras relacionados con el desarrollo de productos industrializados, y nuevos sistemas tecnológicos como los relacionados con el ahorro energético y los sistemas de ventilación. Las nuevas formas de promoción y hábitat son conceptos clave que inciden directamente en el nuevo modelo de sector, en un momento donde la crisis que la edificación está sufriendo, especialmente en la construcción residencial, no es por falta de demanda, sino por la disociación entre los precios de venta y lo que pueden pagar los potenciales com-



pradores, y más atendiendo a la falta de crédito. Aquellos proyectos nuevos que se pongan en marcha en zonas con una demanda contrastada y que se puedan comercializar a precios razonables pueden tener viabilidad. Así, aparecen fórmulas que permiten desarrollar promociones inmobiliarias con costes más reducidos y consiguiendo que el precio final de la vivienda sea más asequible. Estos nuevos modelos requieren del concurso de gestores profesionales con conocimientos profundos de los procesos de promoción inmobiliaria y, en esta línea, se apuntan nuevas especializaciones dirigidas hacia la promoción de suelo con derecho de superficie y la promoción en cooperativa o comunidad de propietarios.

La diferenciación y la anticipación son dos de las más importantes cualidades que debe poseer un emprendedor, sea cual sea la actividad a la que se dedique. En un momento como el actual, en el que la demanda es mucho menor que la oferta, los trabajos que se pongan en marcha, ya sea de empresas de servicios o de carácter más industrial, deben buscar la aportación de aspectos innovadores en su filosofía conceptual y ejecutiva para dotarlos de valores añadidos que sirvan para establecer diferencias con los posibles competidores. En este momento, solo los profesionales preparados y diferenciados podrán hacerse un espacio en el mercado y, del mismo modo, aquellos que sepan anticiparse a los cambios de la sociedad que inciden en el sector, o que sepan identificar las nuevas necesidades que la sociedad demanda, tendrán más posibilidades de triunfo.





© EL PAÍS

REMODELACIÓN DEL MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL (MADRID)

# NUEVOS ESPACIOS PARA LOS VIEJOS TESOROS

El Museo Arqueológico Nacional ha visto cómo, en esta remodelación, crecía su superficie, se modernizaban sus servicios y se mejoraban las condiciones de accesibilidad. Todo ello para mayor gloria y admiración de las magníficas piezas que alberga en su interior.

texto y fotos\_Mª Cárdenas Bernuy y Ángel Aparicio Olea

Declarado Bien de Interés Cultural por la Comunidad Autónoma de Madrid en 1983, el edificio que, en la actualidad, alberga el Museo Arqueológico Nacional y la Biblioteca Nacional, fue construido en el siglo XIX siguiendo el proyecto de Francisco Jareño y Alarcón y Antonio Ruiz de Salces, e inaugurado oficialmente en 1896. Tras varias intervenciones puntuales, es, en esta ocasión, cuando se procede a una remodelación del Museo de forma integral, quedando los espacios distribuidos de la siguiente manera: la planta sótano alberga, en sus 3.914 m<sup>2</sup>, una sala de exposiciones temporales, el auditorio y una sala de conferencias. El resto de la planta se ocupa con vestuarios y aseos de personal, almacenes, talleres y salas para instalaciones. Por la planta baja el público accede al edificio. Aquí se encuentra la zona de acogida y venta de entradas. Salas de exposiciones permanentes, cafetería y tienda completan este nivel, que cuenta con 3.891 m<sup>2</sup>.

La planta primera, de 3.776 m<sup>2</sup>, está destinada a la exposición permanente. Esta planta aumenta su superficie en 560 m<sup>2</sup> al ocupar con nuevos forjados parte de los patios árabe y romano. Además, dada la gran altura de techos, en la crujía paralela a la Biblioteca Nacional se crea una nueva entreplanta, con 761 m<sup>2</sup>, que también se ocupará con la exposición permanente. La planta segunda, con sus 3.611 m<sup>2</sup>, se destina a salas de exposición permanente, dejando espacio a las salas nobles y al área de numismática, donde se crea una entreplanta de 115 m<sup>2</sup> que aloja los despachos de este departamento.

En los 3.462 m<sup>2</sup> de la planta tercera se encuentran los almacenes visitables, los talleres de restauración, las áreas de trabajo y los despachos de conservadores. En la planta cuarta, con un total de 3.188 m<sup>2</sup>, se ubican la biblioteca, sus almacenes y sala de lectura, áreas de restauración, despachos y salas de trabajo. Un nuevo espacio, creado sobre la antigua cubierta, se destina a las oficinas de dirección del museo.






A la izquierda, el nuevo vestíbulo del museo. Arriba y abajo, el patio sur, que acogerá una parte de la colección permanente de esta institución.

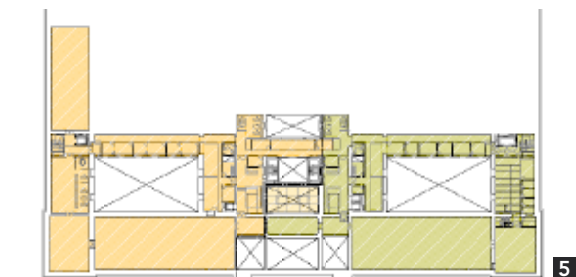
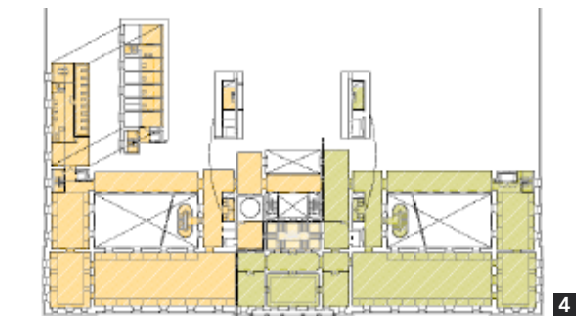
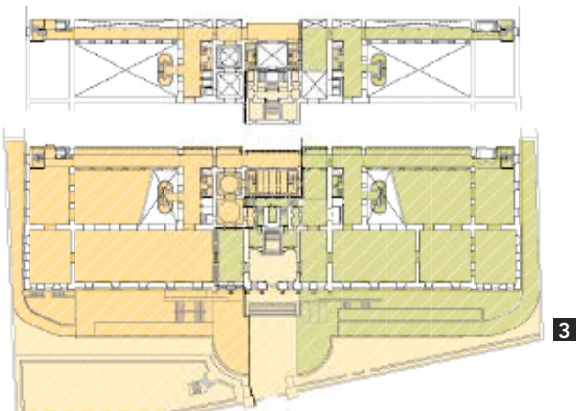
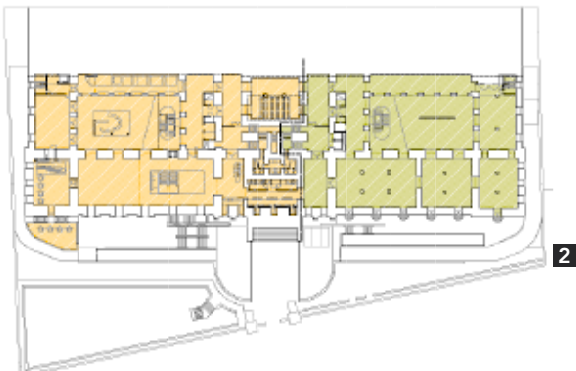




**FASES DE INTERVENCIÓN**

Fase A  Fase B  Fase C 

- 1** Planta sótano
- 2** Planta baja
- 3** Planta primera
- 4** Planta segunda
- 5** Planta tercera
- 6** Planta cuarta
- 7** Torreón
- 8** Galería

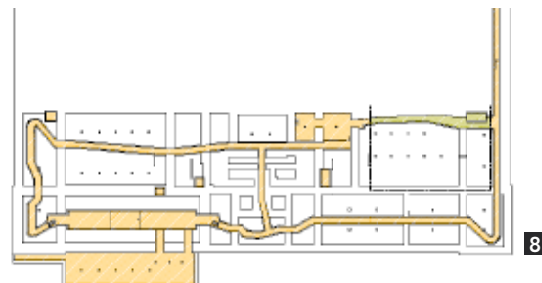
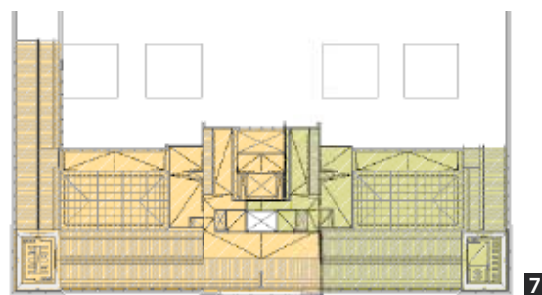
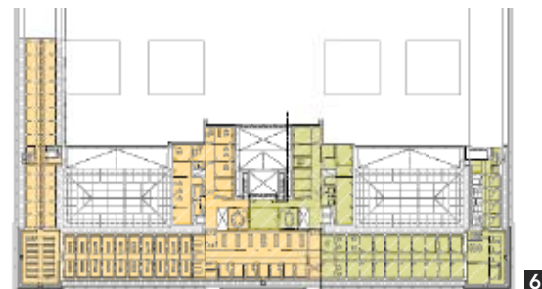


Para conectar estas plantas entre sí se proyectan nuevos núcleos de comunicación vertical localizados de forma simétrica: dos en los extremos norte y sur lindando con la Biblioteca Nacional, escaleras principales en los patios árabe y romano, y escaleras de evacuación en el patio central.

Los grandes patios se cubren con sendos lucernarios realizados con perfilería laminada, tubos estructurales y tirantes, conformando así cúpulas abovedadas y acristaladas en módulos de 4 m<sup>2</sup> aproximadamente, donde se alojan exutorios automáticos.

**INICIO DE LAS OBRAS Y DESALOJO DEL MUSEO**

Dado que se pretendía que la institución se mantuviera abierta en todo momento con una exposición temporal de una selección de los fondos del museo, los trabajos de remodelación se plantearon por fases. En primer lugar, la intervención se llevó a cabo en la mitad sur (Fase A);





a continuación, la norte (Fase B), y, por último, la zona del vestíbulo central y escalera (Fase C). En julio de 2008 se iniciaron las obras. La primera actuación fue desalojar los fondos del museo. Se desmontaron los mosaicos que, junto con el resto de piezas, fueron embalados y trasladados, en algunos casos dentro del propio museo y, en su gran mayoría, a unos almacenes propiedad del Ministerio de Cultura fuera del núcleo urbano que, previamente, habían sido acondicionados para tal fin. Mientras, junto a los muros de sótano se realizaron catas para descubrir su cimentación. Se observó que estos habían sido recalzados años atrás con hormigón en masa comprobando que estas cimentaciones eran suficientes para transmitir las nuevas cargas de la estructura al subsuelo y que siempre se encontraban por debajo de la cota prevista de excavación máxima. En el interior, las demoliciones empezaron en la mitad sur: soleras de sótano, pavimentos, revestimientos, falsos techos, cámaras de fábrica de ladrillo en gran parte de los muros y que apoyaban sobre forjados.

#### DERRIBAR PARA SABER MÁS

Tras estas demoliciones quedaron a la vista los forjados del edificio, pudiendo comprobar la diferente tipología de los mismos. Se encontraron forjados de viga y vigueta de hormigón y bovedilla cerámica o bovedilla de hormigón, losas de hormigón, forjados de vigueta metálica y bovedilla cerámica o de hormigón, y, los más antiguos, de celosía metálica y tablero



Demolición del forjado en uno de los patios. Primero se demuele el tablero y, posteriormente, vigas y pilares.



Izquierda, ejecución de muros de galería bajo sótano y montaje de vigas metálicas para forjado de planta baja en patio sur. Derecha, vista del patio sur durante el montaje de la escalera principal.



“ Como se pretendía que el museo estuviera abierto con una exposición temporal de una selección de sus fondos, la remodelación se planteó por fases. En primer lugar, la intervención se llevó a cabo en la mitad sur; a continuación, la norte, y, por último, el vestíbulo central y la escalera ”



Demolición de la cámara acorazada.

y revoltón de ladrillo macizo. Era difícil determinar la resistencia de tanta variedad estructural y, además, era necesario dotar al museo de forjados con una elevada capacidad portante, sobre todo en salas de exposición y almacenes, lo que justificaba la necesidad de sustitución de gran parte de los mismos.

La demolición de los forjados se realizaba de forma muy cuidadosa, tratando de evitar al máximo vibraciones a los muros portantes y sobrecargas por acopio de escombros. Se empezaba por el tablero manteniendo vigas y pilares hasta el último momento. El procedimiento de trabajo consistía en la demolición en salas y plantas alternas, de modo que no se dejara en ningún momento en más de dos plantas y en salas contiguas los muros sin atar.

La antigua cámara acorazada del Gabinete de Numismática estaba formada por muros y forjados de hormigón fuertemente armado de 40 y 35 cm de espesor. La demolición de esta caja supuso un lento



Izquierda, demoliciones de fachada de patio. Derecha, saneo del tablero de uno de los forjados existentes compuesto por estructura metálica y bovedillas cerámicas.







Muros de sótano de gran espesor en los que se procede a ampliar el ancho de los huecos de paso mediante estructura metálica.

y difícil trabajo que ralentizó la buena marcha de las obras en esta zona.

También como demoliciones significativas fueron las aperturas o ampliaciones de huecos en los grandes muros de sótano que recogían las cargas de la fachada del patio y que, en algunos casos, podían tener un espesor de 2,00 m. El procedimiento consistió en la construcción previa de una estructura metálica auxiliar compuesta por perfiles transversales al eje del muro (agujas en jerga de rehabilitación) que se apoyaban en otros dos en sentido longitudinal, uno a cada lado del muro. Los extremos de estos últimos descansaban en pilares que transmitirían la carga al terreno a través de su cimentación a base de micropilotes. Una vez ejecutada esta estructura se procedía a la demolición de la parte del muro que se pretendía eliminar para obtener un mayor ámbito de paso.

### CIMENTACIONES

En el extremo sureste, exterior a la planta del edificio, se ejecutó una pantalla de pilotes con objeto de crear en el sótano un espacio adicional para albergar la salida de público del salón de actos y un espacio para instalaciones. Por las características del terreno, no fue necesario el empleo de lodos y la excavación se realizó en seco. Tras realizar un nivel de anclajes, se procedió al vaciado completo que permitiría ejecutar la solera y la losa de cubierta del conjunto.

Formando un anillo que recorre todo el edificio bajo el sótano, existía una galería de instalaciones que el proyecto mantendría, aunque adaptando su trazado a las nuevas necesidades. Bajo el salón de actos se rebajó e inclinó su cota de fondo siguiendo la pendiente de la losa superior y se ensanchó para permitir el paso de los grandes conductos de climatización que se concentraban en este tramo. Los nuevos muros se ejecutaron, provisionalmente, con pantallas de micropilotes acodaladas una con otra mediante estampidores para permitir la excavación, la ejecución de la solera y la losa de cierre. Esta úl-

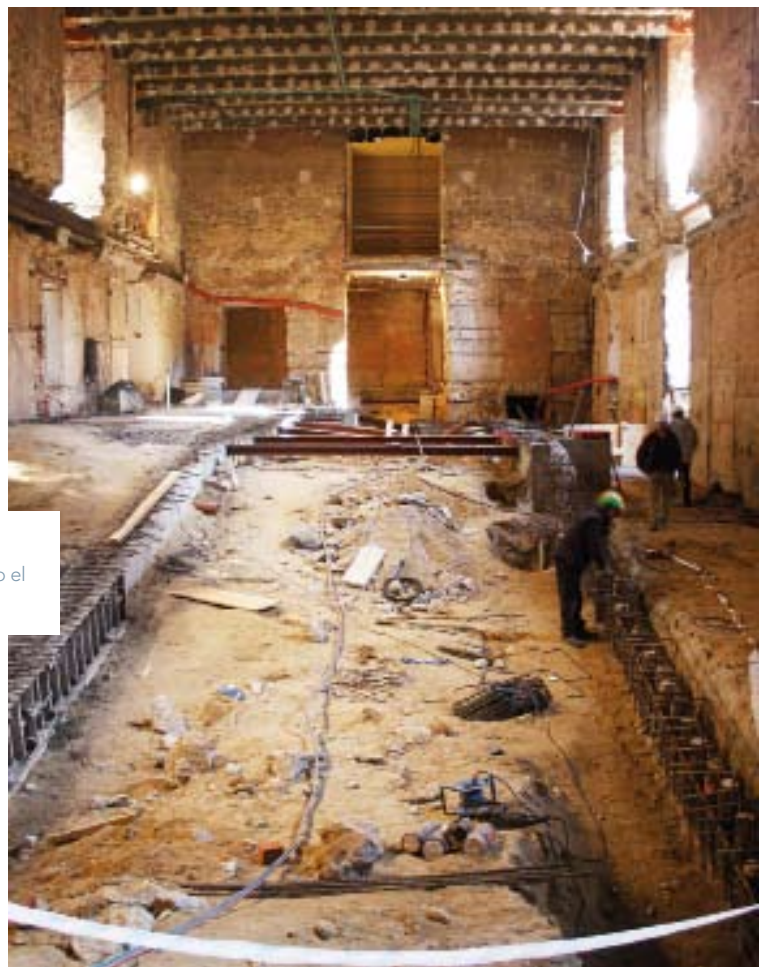


Excavación hasta la cota de sótano para ampliar su superficie. Contención de tierras mediante pantalla de pilotes y un nivel de anclajes.





Ejecución de galería de instalaciones bajo el salón de actos.



Estructura metálica de patios que recoge las cargas de forjados nuevos y lucernarios.



tima formaría parte de la losa inclinada del salón de actos. Por facilidad y rapidez de ejecución, también se utilizaron micropilotes en las cimentaciones de pilares metálicos. La cimentación de los nuevos pilares de hormigón se efectuó con zapatas centradas de hormigón armado, con tensión admisible de 350 kN/m<sup>2</sup> según informe geotécnico.

### ESTRUCTURAS

Una de las premisas a la hora de diseñar la nueva estructura fue la de no añadir más carga a los pilares y cimentación existentes, de modo que las cargas adicionales fueran transmitidas al terreno a través de soportes y cimientos nuevos.

Así, en ambos patios se proyectaron sendas estructuras verticales, alineadas con la fachada oeste de los mismos, que recogerían las cargas de los nuevos forjados de planta primera de los patios, de la entreplanta primera, de las bancadas para instalaciones de planta cuarta y de los lucernarios. La transmisión de estas cargas al terreno se haría a través de pilares





Las vigas se introducían en el edificio por las ventanas de los patios y para su montaje se colgaban de trácteles anclados a las vigas del forjado superior.



metálicos adosados a los pilares existentes en esta alineación y una cimentación a base de micropilotes, encepado y placa de anclaje.

#### SISTEMA CONSTRUCTIVO

Para un edificio que presentaba grandes luces y grandes cargas se diseñó una estructura de vigas metálicas de gran canto con forjados de chapa colaborante y conectores de acero. Este tipo de forjado es un sistema mixto de construcción formado por una lámina grecada de acero que, además de actuar de encofrado del hormigón, colabora en la resistencia de la losa sustituyendo total o parcialmente a las armaduras de tracción del forjado. La chapa colaborante apoya en vigas metálicas ensambladas al hormigón mediante conectores. Estos conectores permiten constituir la 'viga mixta' y optimizar la estructura soporte al transmitir los esfuerzos entre la losa y la estructura, haciendo posible así un aprovechamiento global de ambos. Los apoyos de las vigas se hacían a través de apoyos fijos en los muros del edificio.

El primer paso era la apertura de los mechinales en los muros para el apoyo de los extremos de las vigas. Estos huecos se hormigonarían posteriormente, una vez montadas y niveladas todas las vigas del forjado. El gran tamaño de las vigas, tanto por su longitud como por su canto, hacía del proceso de manipulación una operación delicada. Desde el área de acopio, en el exterior del edificio, los perfiles se trasladaban mediante la grúa-torre hasta el patio interior, para hacerlos descender hasta la planta desde la que se iba a trabajar. Se introducían en el edificio por uno de los ventanales y en el interior se recibían sobre unas mesas elevadoras con ruedas para su desplazamiento. El izado hasta la cota correspondiente del nuevo forjado se hacía mediante trácteles instalados en las vigas del forjado inmediatamente superior. Una por una se iban colocando las vigas y las correas hasta finalizar la estructura de la sala en cuestión. A continuación, se extendía la chapa grecada y se soldaban los conectores, se montaba la armadura y se procedía al hormigonado mediante bomba.



Montaje de la estructura metálica de las escaleras principales en los patios.



En los patios laterales se crea un nuevo forjado al nivel de la planta primera, que tiene la singularidad de ocupar solo parte de la superficie del patio para dejar paso a la escalera principal e iluminar la planta baja. Con la misma tipología que el resto, estos forjados están formados por vigas distribuidas en sentido transversal al eje norte-sur de los patios, apoyadas en sus extremos en los muros opuestos y como apoyo intermedio en una alineación de pilares paralela a estos muros. El extremo del forjado que queda libre se cierra con una viga metálica armada de más de 4 toneladas.

#### FORJADOS DE NUEVA CREACIÓN

Sobre la planta primera y, concretamente, en la crujía entre los patios y la Biblioteca Nacional se crea una nueva entreplanta siguiendo el criterio de no ejercer cargas adicionales a la estructura existente. Es por ello por lo que el nuevo forjado cuelga por medio de tirantes metálicos de los perfiles que arriostran en sentido transversal los pilares de la fachada del patio a nivel de planta segunda.

Aprovechando la gran altura de techos de la planta segunda se plantea la creación de una doble altura en la sala de Numismática. Se da la circunstancia





Entreplanta de nueva construcción destinada, básicamente, a la exposición permanente.



#### FICHA TÉCNICA REHABILITACIÓN MUSEO ARQUEOLÓGICO NACIONAL

**PROPIEDAD:**  
MINISTERIO DE CULTURA  
Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales  
Gerencia de Infraestructuras y Equipamientos de Cultura

**ARQUITECTO:** José G. Pérez Pinto

**ARQUITECTOS TÉCNICOS:** Fernando Aguirre, Ramón Marco

**EQUIPO REDACTOR Y DIRECCIÓN DE OBRA:**  
UTE FRADE ARQUITECTOS, SL y PROINTEC, SA

**ARQUITECTO JEFE DE EQUIPO:** Juan P. Rodríguez Frade

**ARQUITECTOS COLABORADORES:**  
Javier García-Vaquero Álvaro. Ángel Cruz Plaza.  
Ainara Díaz Aldekoa. Elena Freire Ruano. Ruth Pérez Jiménez

**ARQUITECTOS TÉCNICOS:**  
Ángel Aparicio Olea. M<sup>a</sup> Carmen Cárdenas Bernuy

**SUPERFICIE CONSTRUIDA DE ACTUACIÓN:**  
Sobre rasante: 24.865 m<sup>2</sup>  
Bajo rasante: 5.300 m<sup>2</sup>  
Total: 30.165m<sup>2</sup>

**PRESUPUESTO:**  
Rehabilitación: 28.100.475,54 € ratio: 931,56 €/m<sup>2</sup>  
Total actuación: 33.045.948,54 € ratio: 1.095,51 €/m<sup>2</sup>

**FECHA DE INICIO DE LA OBRA:** 15 de julio de 2008  
**FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA:** 15 de febrero de 2012

**EMPRESA CONSTRUCTORA:** Acciona Infraestructuras

**JEFE DE OBRA:** Francisco Romero López

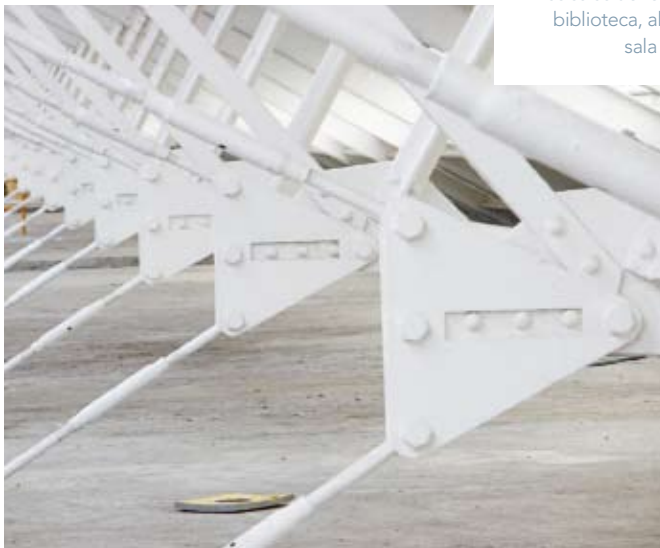
**JEFE OFICINA TÉCNICA:** Coral Piñel Rubio (Arquitecta)

**JEFE DE PRODUCCIÓN:** Raquel Moral Barbero (Arquitecta Técnica)

**JEFE DE CALIDAD:** Juan Alfonso Nieto Masa (Arquitecto Técnico)



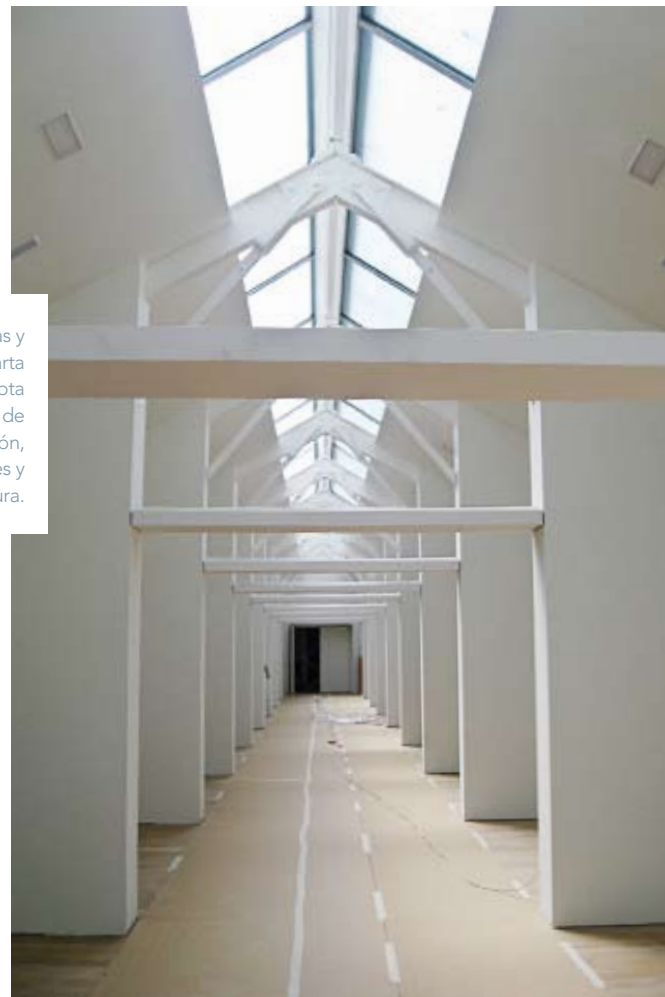
Estructura de cerchas y tirantes en planta cuarta que se conserva y adapta a la nueva arquitectura de las salas de restauración, biblioteca, almacenes y sala de lectura.



que, a partir de este nivel, el Museo Arqueológico invade superficie sobre la Biblioteca Nacional, perteneciendo, por tanto, a este organismo el espacio inferior. Este hecho obliga a que la nueva estructura que se ejecute se cuelgue del forjado superior. Así, tanto la estructura metálica de la cámara acorazada como la del nuevo forjado de la entreplanta, se cuelgan a través de tirantes metálicos de las nuevas vigas del forjado de planta tercera.

La zona de la cubierta plana existente se aprovecha para construir un espacio adicional que alojará las oficinas de dirección y administración. Se trata de una edificación de estructura metálica de pilares apoyados en muros de carga, vigas y viguetas y forjado de chapa colaborante.

En este mismo nivel se recuperan los espacios bajo cubierta cuya singular estructura de cerchas metáli-



cas –originales– se adecúa a la nueva arquitectura, supeditada esta a mantener visibles los nudos roblonados y tirantes de cabeza roscada.

### LUCERNARIOS

Para cubrir los patios árabe y romano se ejecutan sendos lucernarios de estructura metálica abovedada a cuatro aguas, de 29,00 m x 15,50 m en planta, y 3,50 m de alto desde el arranque a la cumbrera.

La estructura principal de los mismos está formada por una cercha central longitudinal de 1,62 m de canto, configurada por un cordón superior y otro inferior, unidos por montantes y diagonales. Cuatro nervios en diagonal la unen con los vértices de la planta a cubrir delimitando así las aguas. Como estructura secundaria se disponen arcos –transversales a la cercha, en la zona central, y en su misma



Sala de lectura ocupada provisionalmente por personal del museo.



dirección en los extremos—, que se unen a ella mediante tirantes metálicos. La unión de los arcos se hace mediante correas formadas por perfiles tubulares. El perímetro base del lucernario se cierra con una viga armada formada por dos IPE-160 unidas por sus alas, con chapas de 0,8 mm y relleno de mortero de hormigón que servirá como contrapeso frente a la succión del viento. Ambos lucernarios se ejecutaron siguiendo el mismo procedimiento, que consistía en dividir la estructura en tres partes: una central, formada por la cercha longitudinal y sus correspondientes siete arcos transversales, y otras dos correspondientes a los extremos norte y sur. Primero se fabricaba y montaba la sección central, a continuación uno de los extremos y, para finalizar, el otro. El único espacio dentro de la obra con superficie suficiente para el montaje de estas estructuras era la entrada por la calle Serrano, por lo que el trabajo debía ser rápido y eficaz, pues durante ese tiempo el acceso a la obra permanecía bloqueado para el resto de oficios.

»



Los patios se cubren con lucernarios de estructura metálica en los que se alternan módulos fijos con exutorios de apertura automática.





## Todo en redes de servicios

Suministro online de información digital cartográfica de las infraestructuras de agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales

- Inmediatez** • Descárgate al momento los ficheros digitalizados de las redes
- Fiabilidad** • Suministramos la misma información que consta en las Oficinas Técnicas de nuestros Socios
- Disponibilidad** • 24 horas x 365 días / Consigue la información en cualquier momento del día y cualquier día del año
- Sencillez** • Desde nuestra web, tienes a tu disposición todas las redes de los principales operadores del país

Socios de InKolan:

- Iberdrola • Endesa • Gas Natural Fenosa
- Naturgas Energía • Telefónica • Euskaltel
- R • Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

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

inkolan 

Todo en redes de servicios





Una vez soldadas y atornilladas todas las piezas de la sección a montar, se procedía al izado de la misma con la grúa torre que la trasladaba en vertical y horizontal desde la rasante hasta la cota de apoyo de la base y desde la explanada de acceso hasta el patio interior.

#### ESCALERAS DE LOS PATIOS

Otro elemento singular en la remodelación del edificio son las dos nuevas escaleras principales ubicadas en los patios laterales, que conectarán las plantas desde la baja hasta la segunda.

La estructura de las mismas consiste en un bastidor metálico central formado por dos pilares unidos por montantes y diagonales, apoyados en una pantalla de hormigón armado que nace en la planta sótano. Esta estructura se completa con unas ménsulas donde apoyarán las mesetas laterales. Estas, de planta semicircular, están formadas por cinco perfiles distribuidos de forma radial. Las zancas están formadas por chapa de 15 mm y 300 mm de alto y los peldaños con chapa plegada de 5 mm. En el patio central se han proyectado también



Izquierda, escalera del patio sur terminada (soldados en merbau, cerrajería en acero inoxidable y chapados de mármol travertino). Sobre estas líneas, instalación de suelo radiante y distribución por suelo mediante canaletas metálicas con electricidad, voz y datos. Derecha, distribución de instalaciones por techo.

nuevas escaleras metálicas, de evacuación y para uso interno, que comunican la planta primera con las superiores.

#### INSTALACIONES Y ACABADOS

Para el acondicionamiento del edificio se ha optado por un sistema de climatizadores, situados en cubierta, que impulsan aire a través de una red de conductos a aquellos espacios amplios como salas de exposiciones, almacenes, vestíbulos de acogida y distribución. Para espacios más reducidos (despachos, biblioteca...), que precisan un control de temperatura individual, se ha elegido un sistema mediante unidades fancoil, aportando el aire exterior de ventilación desde un climatizador situado en cubierta. El salón de actos, sala de conferencias y cafetería disponen de un climatizador independiente para cada uno de ellos, situados en la planta sótano y distribución por conductos. En salas de exposición, vestíbulos y almacenes de planta tercera, la climatización se complementa con la instalación de suelos radiantes que proporcionan el grado óptimo de calefacción y refrigeración.





En las zonas en las que la extinción se ha realizado con agua nebulizada, el sistema de detección se hace con detectores ópticos de humos. En el resto de espacios, la detección se lleva a cabo por aspiración. Para la extinción se ha utilizado agua nebulizada a alta presión en almacenes de planta sótano y tercera, y extinción automática por agente gaseoso para los almacenes de orgánicos. En cuanto a los acabados, en los revestimientos de las salas de exposición, vestíbulos y áreas de trabajo, se han empleado materiales naturales como el mármol travertino para pavimentos y chapados; entarimados de merbau y roble en pavimentos, revestimientos verticales y techos, pudiendo ser, en estos dos últimos, con acabado ranurado o liso, y mármol blanco de carrara para aseos de público y oficinas. Las obras de remodelación del edificio terminaron el pasado mes de febrero para dejar paso al montaje del proyecto museográfico, cuya finalización está prevista para finales de este año.

<p><b>C</b></p> <p>SEMINAR INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN INTERNATIONAL CONSTRUCTION WEEK</p>	<p>0 - 11 Mayo / MAY</p> <p><b>CONSTRUTEC</b></p> <p>www.construtec.com</p>	<p>0 - 11 Mayo / MAY</p> <p><b>PIEDRA</b></p> <p>www.piedra.com</p>	<p>0 - 22 Mayo / MAY</p> <p><b>VETECO</b></p> <p>www.veteco.com</p>
<p><a href="http://www.sectordeconstruccion.es">www.sectordeconstruccion.es</a></p>			

Juntos  
construimos  
el futuro.

*Together we  
build the future.*



SEMINARIO INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN INTERNATIONAL CONSTRUCTION WEEK  
 0 - 11 Mayo / MAY  
**CONSTRUTEC**  
 www.construtec.com

0 - 11 Mayo / MAY  
**PIEDRA**  
 www.piedra.com

0 - 22 Mayo / MAY  
**VETECO**  
 www.veteco.com

# LOS GABINETES TÉCNICOS DE LOS COLEGIOS PONEN EN COMÚN SUS MEJORES PRÁCTICAS

Una de las funciones principales de los Colegios es asesorar a los colegiados sobre novedades normativas o de otro tipo que puedan influir en el ejercicio de la profesión, para lo que disponen de gabinetes y secretarías técnicas, integradas por personas especializadas. El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) organizó, el pasado diciembre, sus jornadas anuales dirigidas a estos técnicos, a las que asistieron representantes de la mayoría de Colegios y que sirvieron para analizar las últimas novedades y poner en común las mejores prácticas y trabajos realizados por los distintos gabinetes técnicos de los Colegios.

La apertura de las jornadas corrió a cargo de Carlos Aymat, Director del Gabinete Técnico del CGATE. A continuación, y junto a Adelaida Durán, intervino en la exposición del informe realizado por el CGATE sobre la regulación de la Inspección Técnica de Edificios (ITE), campo en el que se abren muchas posibilidades debido a la necesidad de que Comunidades y Ayuntamientos realicen los desarrollos normativos oportunos para implantar la ITE en todas las ciudades de más de 25.000 habitantes.

En la siguiente ponencia, Cristina Sanz Larrea, profesora de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra, analizó la nueva instrucción del acero estructural. La jornada concluyó con una exposición de las novedades del CTE a cargo del Jefe de Área de Seguridad y Accesibilidad de la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (Ministerio de Fomento), José Luis Posada.

El miércoles 14, los integrantes del Gabinete Técnico del Consejo, Mónica Bautista y Car-



De izquierda a derecha, Iñaki Pérez, vocal del Área de Tecnología, Seguridad y Medio Ambiente de la Junta de Gobierno del CGATE y Carlos Aymat, Director del Gabinete Técnico del CGATE.

los Aymat, explicaron el estado de desarrollo de la Plataforma RHE+ que, liderada por el Ministerio de Fomento e impulsada por diversas instituciones –entre ellas el CGATE–, pretende incentivar la rehabilitación de viviendas y edificios y facilitar el asesoramiento técnico a la ciudadanía.

La siguiente conferencia, *El Reglamento Europeo de productos de construcción*, corrió a cargo de Luis Alonso Caballero, Jefe de Servicio de la Subdirección General de Calidad y Seguridad (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio). Las jornadas concluyeron con un Foro Abierto, presidido por el vocal del Área de Tecnología, Seguridad y Medio Ambiente de la Junta de Gobierno del CGATE, Iñaki Pérez. En este Foro se pusieron en común diferentes prácticas de éxito de gabinetes técnicos de Colegios. Por ejemplo, el Colegio de Albacete contribuyó a la información sobre la ITE expuesta durante las jornadas con su *Estudio de investigación del parque inmobiliario de*

*Albacete en relación a la Inspección Técnica de Edificios*. El Foro Abierto también sirvió para exponer dudas y sugerencias que no habían surgido durante los debates de las diferentes ponencias o referidos a otros contenidos técnicos no abordados en estas jornadas, como los relativos a las herramientas para el impulso de la formación de los colegiados, el interés en avanzar en temas relacionados con el mantenimiento de edificios o el análisis de la vida útil de los edificios, entre otros.

En la encuesta de satisfacción que rellenaron los asistentes, todos los aspectos de la jornada obtuvieron elevadas calificaciones, especialmente el Foro Abierto, cuyo interés fue considerado “muy bueno” por el 74% de los presentes en esa ponencia. Prácticamente todos los apartados evaluados en la encuesta (32 de 34) fueron considerados “muy buenos” o “buenos”, lo que evidencia el grado de satisfacción e interés por cuanto se analizó en las jornadas.

# Seguro de Responsabilidad Civil de MUSAAT

## SUMA ASEGURADA ADICIONAL PARA RECLAMACIONES DERIVADAS DE DAÑOS PERSONALES

MUSAAT es consciente de la preocupación del colectivo de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación por las altas condenas en caso de un accidente en la obra. Por ello, la Mutua ofrece la posibilidad de contratar una suma asegurada adicional para reclamaciones por daños personales.

Si se produce un accidente de un trabajador en la obra, la reclamación puede superar en muchos casos la suma asegurada contratada en el Seguro de Responsabilidad Civil de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de MUSAAT, poniendo al mutualista en una posición económica difícil, pues puede significar el inmediato pago de la diferencia con cargo a su patrimonio o el embargo de sus bienes. El problema se agrava cuando la suma contratada es la menor de las posibles, 120.000 euros, situación en la que se encuentra más del 50% del colectivo asegurado en la Mutua.

Por ello, y para evitar sorpresas desagradables, MUSAAT ofrece a sus mutualistas la posibilidad de contratar una suma asegurada adicional para reclamaciones derivadas de daños personales. Esta suma puede llegar a ser hasta dos veces el límite

que tenga contratado el mutualista en su póliza, en los términos que se detallan en el cuadro inferior.

Si desea contratar esta ampliación de cobertura puede acudir a la Sociedad

de Mediación de Seguros de su Colegio Profesional o enviar a MUSAAT cumplimentado el Parte de Modificación de Garantías, disponible en la página web de la Mutua: [www.musaat.es](http://www.musaat.es).

LÍMITE ASEGURADO INDIVIDUAL (€ por siniestro)	SUMA ASEGURADA ADICIONAL PARA RECLAMACIONES DERIVADAS DE DAÑOS PERSONALES (€ por siniestro)	PRIMA ANUAL
120.000 €	240.000 €	225 €
150.000 €	300.000 €	275 €
200.000 €	400.000 €	300 €
250.000 €	500.000 €	325 €
300.000 €	500.000 €	300 €
450.000 €	550.000 €	270 €
600.000 €	400.000 €	180 €



# Con todas las novedades de la Entidad NACE 'MUSAAT ACTUALIDAD': EL NUEVO BOLETÍN ELECTRÓNICO DE LA MUTUA

MUSAAT edita, desde finales de 2011, *MUSAAT Actualidad*, el nuevo boletín electrónico de la Mutua. Una iniciativa que persigue una comunicación más inmediata y accesible con los mutualistas, que podrán participar en su contenido a través de un buzón de sugerencias: [boletin@musaat.es](mailto:boletin@musaat.es).

La nueva publicación sustituye a la revista en papel *MUSAAT más cerca* en el objetivo de acercar más la Mutua a los asegurados y tener puntualmente informado a todo el colectivo de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación (A/AT/IE) de todas las novedades de la Entidad y de las empresas del Grupo (Serjuteca, Gsmuser, Indycce OCT, Sercover y Fundación MUSAAT).

Con un formato cómodo y atractivo, el boletín informativo se distribuye por correo electrónico a todos los asegurados que tengan contratado el Seguro de Responsabilidad Civil de A/AT/IE, a la vez que se publica en la página web de MUSAAT [www.musaat.es](http://www.musaat.es), en el apartado publicaciones, donde están disponibles todos los boletines electrónicos que se hayan editado hasta la fecha.

Entre otras noticias, en el boletín informativo se tratarán temas relativos a todos los productos que oferta MUSAAT, con especial atención al Seguro de RC de A/AT/IE, las novedades que se produzcan en



las empresas del Grupo, recogerá entrevistas a personalidades destacadas de la Mutua que tengan algo que aportar o comentarios de siniestros, peritaciones o recomendaciones de prevención, entre otros contenidos.

Cerca de 23.000 mutualistas ya reciben en su correo-e la nueva publicación, aunque MUSAAT persigue llegar a todo sus asegurados. Por ello, es muy importante que los mutualistas que tengan contratada su póliza de Responsabilidad Civil de A/AT/IE se regis-

Con un formato cómodo y atractivo, el boletín informativo se distribuye por correo electrónico a todos los asegurados y se publica en la página web de MUSAAT [www.musaat.es](http://www.musaat.es)

tren en la web de la Mutua y actualicen sus datos personales, especialmente el campo de correo-e, para que la Entidad pueda enviarles puntualmente *MUSAAT Actualidad*. Todos los mutualistas que se registren por primera vez en la web de MUSAAT o actualicen en ella sus datos personales antes del 16 de mayo de 2012, participarán en el sorteo de un IPAD 2 Wi-fi de 32 GB. Las bases del concurso están disponibles en [www.musaat.es](http://www.musaat.es).



## Gane un fantástico iPad 2 con



**musaat**

mutua de seguros a prima fija

Es un sorteo exclusivo para Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación que tengan contratado su Seguro de Responsabilidad Civil Profesional con MUSAAT. Para participar, únicamente deberán registrarse en la parte privada de la web [www.musaat.es](http://www.musaat.es) (con las claves que han recibido en su domicilio en la carta de renovación de su póliza) y actualizar sus datos personales (en especial el correo-e) antes de finalizar el día 16 de mayo de 2012. Los mutualistas que ya estén registrados también pueden participar en el sorteo marcando la casilla habilitada a tal efecto en la pantalla de modificación de datos personales ("Comprobados mis datos personales y actualizados si ha sido necesario, deseo participar en el sorteo del iPad 2"). El sorteo se llevará a cabo el próximo 18 de mayo de 2012. MUSAAT publicará en su página web el nombre y apellidos del ganador, así como en el boletín electrónico. Las bases legales del sorteo están disponibles en la web de la Mutua.



El seguro de vida de PREMAAT,  
ahora abierto a todos

# LA TRANQUILIDAD DE SU FAMILIA CUESTA MENOS QUE LLEVARLA AL CINE

Ya puede contratar PREMAAT Plus Vida. Con este seguro de vida disfrutará de uno de los precios más competitivos del mercado sin renunciar a la calidad en la asistencia y las máximas garantías que ofrece una mutualidad sin ánimo de lucro con 68 años de historia.

Aunque la crisis siga estando presente en nuestras vidas, hay momentos en los que hay que saber disfrutar de las cosas verdaderamente importantes, como la familia. Una tarde de cine, una excursión al campo, descubrir nuevos amigos en el parque... No hay nada como los buenos momentos con los hijos y la pareja, pero para disfrutarlos de verdad debemos tener la tranquilidad de saber que los nuestros estarán protegidos en los momentos más difíciles, incluso si un día faltamos.

Ir al cine le cuesta a una familia de cuatro miembros, de media, poco más de 26 euros, según un estudio de FACUA.

Por menos aún, su familia puede estar económicamente protegida en caso del fallecimiento inesperado de uno de los cónyuges. Por ejemplo, un varón de 45 años pagaría 25,27 euros al mes, menos que cuatro entradas de cine, por asegurar con PREMAAT Plus Vida 114.000 euros, que recibirían sus beneficiarios en caso de fallecimiento.

PREMAAT Plus Vida es el seguro de vida que, desde el pasado mes de noviembre, se oferta de manera independiente a otros productos de la mutualidad, pudiendo contratarlo tanto si ya es mutualista como si todavía no lo es, incluso





Más de 25 millones de euros en prestaciones otorgadas en 2010 nos avalan. La prioridad en PREMAAT es estar al lado de nuestros mutualistas y sus familiares en los peores momentos

aunque no sea Arquitecto Técnico. Con PREMAAT Plus usted diseña su seguro a su medida. La cuota se fija en función de su edad, sexo y la cantidad que quiere asegurar.

Conscientes de la necesidad de un producto como este en la situación actual, en que los ahorros de las familias se pueden ver mermados por la crisis y por tanto estar más expuestas a tener problemas ante una desgracia inesperada, se ha hecho un especial esfuerzo para establecer su rango de precios entre los más competitivos del mercado, pero sin renunciar a la calidad y suficiencia en las prestaciones que cu-



Con PREMAAT Plus Vida usted diseña su seguro a su medida. La cuota se fija en función de su edad, sexo y la cantidad que quiere asegurar

bre. No hace falta asegurar grandes sumas. Por ejemplo, si acaba de ser madre y quiere asegurarse de que su hijo podrá ir a la universidad en cualquier parte del mundo y tener una vida sin estrecheces incluso aunque le ocurriera algo, puede asegurar 60.000 euros por 5 euros al mes (precio para una mujer de 35 años).

Pero más allá del precio, cuando hablamos de tranquilidad y bienestar para nuestras familias, hay otros muchos factores que son aún más importantes.

PREMAAT es una mutualidad sin ánimo de lucro, no tiene accionistas a los que retribuir dividendos, sino que su único objetivo es servir a sus propios mutualistas. Por eso, puede tener la tranquilidad de que su familia no encontrará problemas inesperados si se ve en la situación de necesitar cobrar la prestación.

Desde la mutualidad de la Arquitectura Técnica, abierta ahora a todo tipo de colectivos, se enorgullecen de otorgar un trato humano y cercano a cada uno

de sus mutualistas o los beneficiarios de estos. "Más de 25 millones de euros en prestaciones otorgadas en 2010 nos avalan. Estar al lado de nuestros mutualistas y sus familiares en los peores momentos es nuestra prioridad".

Con en torno a 37.000 mutualistas, en el ejercicio 2011 no hubo ninguna reclamación presentada ante la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones del Ministerio de Economía.

#### TODAS LAS FACILIDADES

Con el seguro de vida de PREMAAT se puede asegurar la cantidad que se desee desde 6.000 hasta 150.000 euros, que recibirán las personas designadas por el

**Un varón de 45 años pagaría 25,27 euros al mes, menos que cuatro entradas de cine, por asegurar con PREMAAT Plus Vida 114.000 euros"**

mutualista o, en su caso, sus herederos, si fallece antes de cumplir los 65 años. El seguro se renueva anualmente, hasta los 64 años.

Para contratar el nuevo seguro PREMAAT Plus Vida puede hacerlo de la forma que le resulte más cómoda: asesorándose con el especialista en seguros de su Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos más cercano o suscribirlo directamente en PREMAAT (en la página [www.premaat.es](http://www.premaat.es); llamando al teléfono 915 72 08 12 o escribiendo al correo electrónico [premaat@premaat.es](mailto:premaat@premaat.es)).

Por último, cabe destacar que gracias a su origen como mutualidad profesional, la Ley permite a los profesionales de la Arquitectura Técnica colegiados y sus familiares de primer grado desgravar las cuotas que invierten en su seguro de vida de PREMAAT en la declaración el IRPF, como el Grupo Básico o el Grupo 2000, con lo que, tras la declaración de la renta, el seguro le sale prácticamente gratis.

## Para obra nueva de viviendas unifamiliares aisladas

# SEGURO DECENAL DESDE 3.000 EUROS CON MUSAAT E INDYCCE OCT

MUSAAT ha lanzado un producto que incluye el Seguro Decenal de Daños junto con la Auditoría de Riesgos (OCT) para la promoción y autopromoción de obra nueva de viviendas unifamiliares aisladas. Se podrá contratar este "paquete" desde 3.000 euros, un precio muy competitivo, siendo INDYCCE OCT, empresa perteneciente al Grupo MUSAAT, la encargada de realizar la necesaria auditoría de riesgos.

En la actualidad, cada vez son más las personas que confían en nuestro Seguro Decenal, avalado por la probada experiencia de MUSAAT y su profundo conocimiento del sector asegurador de la construcción durante casi 30 años. El Seguro Decenal de Daños garantiza, durante diez años, la indemnización de los daños materiales causados en el edificio asegurado por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la obra fundamental y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del mismo.

Gracias a esta experiencia, MUSAAT está en disposición de ofrecer a los promotores y autopromotores un Seguro Decenal de Daños que incluye una Auditoría de Riesgos, llevada a cabo por INDYCCE OCT, empresa del Grupo MUSAAT. Este "paquete", destinado a las viviendas uni-



## Seguro Decenal de Daños a la Edificación



Auditoría de Riesgos (OCT) >>>



Exclusivo para obra nueva de viviendas unifamiliares aisladas

 **musaat**  
Mutua de Seguros y Garantías

**INDYCCE OCT**

MUSAAT incluye en esta póliza una cláusula de renuncia a repetición contra la Dirección de Ejecución de obra, siempre y cuando el Aparejador tenga su Seguro de Responsabilidad Civil en la Mutua.

familiares aisladas, cuenta con un precio muy competitivo, desde 3.000 euros.

Las ventajas de este producto son claras:

- En primer lugar, representa un ahorro sobre otras ofertas del mercado.
- Este "paquete", además, agiliza y simplifica los trámites administrativos.
- Por último, dota de mayor seguridad a los autopromotores no profesionales de la construcción, proporcionándoles un seguro que, si bien no es obligatorio en el momento de proceder a la escritura de la

vivienda unifamiliar, si lo será en el caso de querer vender el inmueble en los siguientes 10 años desde su finalización.

Además, este seguro es interesante también para el Aparejador, Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación, ya que la Mutua incluye en esta póliza una cláusula de renuncia a repetición contra la Dirección de Ejecución de obra, siempre y cuando el profesional tenga su Seguro de Responsabilidad Civil Profesional en MUSAAT.

El promotor o autopromotor puede contratar, además, las siguientes garantías opcionales: impermeabilización de fachadas, impermeabilización de cubiertas o renuncia a Recurso contra Contratista Principal, entre otras.

Si está usted interesado en recibir más información acerca de este producto, puede ponerse en contacto telefónico con nosotros a través del 913 84 11 67. También está disponible la dirección de correo electrónico: decenal@musaat.es.



# La correduría de seguros del Grupo MUSAAT SERCOVER ESTRENA PÁGINA WEB

Sercover ha estrenado recientemente nueva página web ([www.sercover.es](http://www.sercover.es)), donde es posible encontrar información sobre todos los productos que ofrece la correduría de seguros del Grupo MUSAAT. Una herramienta perfecta para buscar las mejores soluciones aseguradoras con la máxima calidad y al mejor precio.



En 2005, MUSAAT adquirió la correduría de seguros Sercover con el objetivo de proporcionar un servicio global a sus mutualistas, facilitando a través de esta entidad la posibilidad de contratar seguros que no ofrece la Mutua, en las mismas condiciones.

Recientemente, la correduría ha estrenado sitio web. Con una estructura sencilla, de fácil manejo, [www.sercover.es](http://www.sercover.es) es un instrumento de referencia a la hora de buscar soluciones aseguradoras, donde se puede encontrar información sobre todos los productos que oferta Sercover.

Entre sus productos destacados se encuentran, por ejemplo, el Seguro de Cuadro Médico o el de Reembolso, dos pólizas de salud que la correduría pone a disposición del colec-

tivo de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación con excelentes ventajas y a precios muy competitivos. Sercover también presenta detalladamente en su web otro tipo de seguros, como el de Automóviles, Náutica, Impago de alquileres, etc., contando así con una oferta aseguradora muy completa. Recientemente, la correduría del Grupo MUSAAT ha introducido novedades en la oferta seguros de Automóviles. Sercover ofrece a todos los mutualistas una nueva póliza de Automóviles de la compañía Liberty Seguros. Además, Sercover también ofrece a partir de este año un seguro de Decesos, a través de la compañía Active Seguros. De todos los seguros hay cumplida información en la página web de Sercover.

## Seguros que ofrece Sercover

### Seguros Personales

- Salud
  - Cuadro Médico
  - Reembolso
- Autos
- Embarcaciones de recreo
- Caza y pesca
- Protección Jurídica
- Asistencia en viaje
- Impago de alquileres
- Decesos

### Seguros de Empresas

Multirriesgos industriales, Automoción, transportes, Protección Jurídica.

# Uno de los precios más competitivos del mercado

## YA PUEDE CONTRATAR SU SEGURO DE ACCIDENTES CON PREMAAT

PREMAAT estrena PREMAAT Plus Accidentes, un seguro concebido para protegerle a usted y su familia ante lo más inesperado a un precio sin comparación. Con este producto, se completa la oferta PREMAAT Plus, que incluye también un seguro de vida y uno de ahorro para la jubilación, todos de contratación independiente.

PREMAAT Plus Accidentes está concebido para quienes piensan "eso no puede pasarme a mí" pero, al mismo tiempo, saben que "más vale prevenir que curar". Por eso es un seguro que con un precio sin comparación, puede prevenirle de la desgracia más inesperada sin apenas notarlo en la cartera. Si alguna vez ha pensado que estaría bien tener un seguro de accidentes, pero no quiere gastar mucho dinero, PREMAAT Plus es su respuesta: cubre el fallecimiento o incapacidad permanente absoluta producidos por accidente, por la cantidad que usted desee (con determinados límites). Además, si el accidente es de tráfico, PREMAAT dobla la cantidad asegurada.

La ventaja respecto al completo seguro de vida PREMAAT Plus Vida es que, al ser un seguro que se centra exclusivamente en accidentes, puede ofrecer un precio sin comparación, en el que además no influye la edad o el sexo del asegurado. Además, también da cobertura a la invalidez permanente absoluta como consecuencia de un accidente. Por menos de euro y medio a la semana, un aparejador estará asegurándose de que su familia recibirá 200.000 euros si fallece en un

**Por menos de euro y medio a la semana, un aparejador estará asegurándose de que su familia recibirá 200.000 euros si fallece en un accidente de circulación, o 100.000 euros si es un accidente de otro tipo**

accidente de circulación, o 100.000 euros si es un accidente de otro tipo (tanto laboral como producido por otros motivos, siempre que no sea consecuencia de deporte de riesgo, riñas, embriaguez u otras circunstancias especiales, según lo establecido reglamentariamente).

Doblar la cantidad asegurada por accidente de circulación es una medida por la que apuesta PREMAAT, ya que los accidentes de tráfico son los más fortuitos e imprevisibles y, en muchas ocasiones, no dependen de la propia pericia del conductor, sino de quienes están a su alrededor. El año pasado fue uno de los mejores de la historia en cuanto a seguridad vial, y aún así fallecieron en las carreteras españolas 1.479 personas, según datos de la DGT.

También los accidentes laborales están disminuyendo, pero todavía se cobran numerosas vidas. En 2011, en el periodo que va de enero a noviembre (último dato estadís-

tico difundido por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social al cierre de esta edición de CERCHA), 489 trabajadores habían perdido la vida durante la jornada laboral.

### RIESGO DE INFARTO

Como todos los productos que hemos diseñado en los últimos tiempos, PREMAAT Plus Accidentes es muy flexible y se adapta a las necesidades de cada asegurado. Por eso, quien lo desee puede asegurar, adicionalmente, el riesgo de infarto de miocardio o cerebral. En este caso, la cuota sí sufrirá pequeñas variaciones en función de la edad, pasando, por ejemplo, de 77 euros al año para un aparejador de 38 años sin cobertura de riesgo de infarto, a 79 euros al año incluyendo esta cobertura (impuestos legales no incluidos). La cantidad asegurada por infarto es un 10% de la cantidad total asegurada.



Prevenir un accidente a veces no depende de uno mismo. Prevenir sus consecuencias con un buen seguro, sí.

© PHOTOSCOM

PREMAAT es también flexible en cuanto la cantidad a asegurar, pudiendo elegir cualquier cifra hasta 150.000 euros (que se convertirían en 300.000 si el accidente fuera de tráfico).

#### DILATADA EXPERIENCIA EN VIDA

El seguro de Accidentes de PREMAAT Plus se creó por acuerdo de la Asamblea General el pasado junio, junto con las otras prestaciones PREMAAT Plus que han entrado en vigor paulatinamente desde el pasado 1 de noviembre. Para ponerlo en marcha, se ha empleado la experiencia que tenemos en este tipo de prestaciones. La prestación de fallecimiento

se ofrece en todos los grupos de prestaciones de la mutualidad desde su creación. Después de Jubilación e Invalidez, la prestación por Fallecimiento es a la que más dinero se dedicó el año pasado. En 2011, se abonaron 20,2 millones de euros en prestaciones de jubilación, 3 millones en prestaciones de invalidez y 1,16 millones (un 4% del total) en prestaciones de fallecimiento. PREMAAT Plus Accidente es una opción más económica que PREMAAT Plus Vida. Infórmese sobre PREMAAT Plus Accidentes en [www.premaat.es](http://www.premaat.es), en [plus@premaat.es](mailto:plus@premaat.es) o en el teléfono 915 72 08 12.

## DOBLE PROTECCIÓN

PREMAAT y ACUNSA (Clínica Universidad de Navarra) han puesto en marcha la campaña "Doble Protección", por la que las 150 primeras personas que contraten PREMAAT Plus Accidentes y las 150 primeras personas que contraten PREMAAT Plus Vida recibirán, completamente gratis y sin sorteos, una póliza estándar de hospitalización en la prestigiosa Clínica Universidad de Navarra con validez hasta el 31 de diciembre de 2012.

La póliza que ACUNSA facilita sin coste alguno está valorada, dependiendo de la edad del asegurado, entre 245 euros y 628 euros. Consiste en un seguro que cubre, entre otros, hospitalización, intervención quirúrgica y revisión posoperatoria en la Clínica Universidad de Navarra de Pamplona.

Más información y condiciones aplicables en [www.premaat.es/dobleproteccion](http://www.premaat.es/dobleproteccion), [plus@premaat.es](mailto:plus@premaat.es) y 915 720 812. Información sobre ACUNSA en [www.acunsa.es](http://www.acunsa.es). La suscripción de la póliza está sujeta a aceptación por parte de ACUNSA del asegurado, que deberá rellenar un cuestionario de salud. Sujeto a carencias.



PREMAAT Plus Ahorro le ofrece  
interés garantizado

# MEJORE SU JUBILACIÓN CON LA LIBERTAD DE ELEGIR SUS PROPIAS CUOTAS

La nueva PREMAAT, abierta y flexible, pone a disposición del público general un producto de ahorro para la jubilación con interés garantizado en el que el mutualista elige si prefiere cuotas periódicas o aportaciones únicas.

Ahorrar para la jubilación con PREMAAT nunca fue tan sencillo. Con el nuevo PREMAAT Plus Ahorro usted puede constituir su producto de ahorro con la cantidad que desee: desde 50 euros mensuales o una aportación única de 600 euros. El máximo lo fija usted, dentro de los límites fiscales marcados por Ley (10.000 euros al año para los menores de 50 años, 12.500 para los demás, con determinadas limitaciones). PREMAAT se encargará de sacar a su dinero la máxima rentabilidad, garantizando siempre que ésta será positiva (al menos un 1,5%) y otorgando en forma de Participación en Beneficios el excedente que supere estos mínimos garantizados. No hay que olvidar que en el último ejercicio publicado (2010) la rentabilidad media de los fondos asociados a prestaciones gestionados por PREMAAT se situó en el 5,37%, y que se repartieron 22 millones de euros en forma de Participación en Beneficios entre los mutualistas.

**La decisión sobre la cantidad a ahorrar para jubilación es un cálculo muy personal, que depende de muchas circunstancias y, cuanto antes se empiece, mejor, porque el esfuerzo periódico necesario para llegar a la misma cantidad a los 65 años será menor**

Tras el primer año, no está obligado a hacer ninguna aportación. Así, si un año no le viene bien aportar nada a PREMAAT Plus, su dinero continuará rentando de todos modos. La participación en beneficios se otorga en función del tamaño del fondo acumulado. Y cuando vuelva a tener una buena situación, podrá volver a hacer aportaciones únicas o periódicas, según prefiera. La flexibilidad también se aplica en el momento del cobro, para que cada mutualista pueda diseñar cómo recibe su fondo de la manera que le resulte óptima (en forma de capital, de renta vitalicia, de renta financiera temporal o de forma mixta). El fondo se puede cobrar cuando se desee a partir de los 65 años, pero si, de-

bido a una enfermedad grave o al paro de larga duración, desea cobrar su dinero antes de esa edad, también puede hacerlo. Pero no sólo está mejorando su jubilación. Con PREMAAT Plus Ahorro también está protegiendo a su familia. En el caso de que falleciera antes de cobrar su fondo, sus herederos recibirán todo lo que había ahorrado hasta el momento más un 10% (mínimo 1.000 euros y máximo 5.000 euros adicionales a lo ahorrado y su rentabilidad).

#### **VENTAJAS FISCALES**

Si las deducciones fiscales son siempre importantes para contratar un producto de previsión social, más lo son este año,



© PHOTOSCOM

en que ha aumentado la presión impositiva a los contribuyentes debido a la crisis económica. Invertiendo en mejorar su jubilación, podrá paliar esa subida del IRPF. Los Arquitectos Técnicos colegiados y sus familiares de primer grado pueden reducir en la base imponible general el 100% de lo invertido en PREMAAT Plus Ahorro (según el art. 51 de la Ley de IRPF) hasta 12.500 euros (10.000 euros para menores de 50 años), con ciertos límites en función de los ingresos. Si además tienen otros productos de PREMAAT contratados, como el Grupo Básico o el Grupo 2000, y tienen la mutualidad como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social, podrán incluir el 100% de lo dedicado a PREMAAT Plus Ahorro en el cómputo de gastos del trabajo deducibles (máximo 4.500 euros entre todos los productos, según el art. 30 de la Ley del IRPF), pudiendo reducir

el exceso de la base imponible, con las características mencionadas.

La decisión sobre cuánto ahorrar para jubilación es un cálculo muy personal, que depende de muchas otras circunstancias pero, se decida lo que se decida, no cabe duda de que cuanto antes se empiece, mejor, porque el esfuerzo periódico necesario para llegar a la misma cantidad a los 65 años será menor.

Algunos estudios sugieren que para mantener el nivel de vida anterior a la jubilación hay que conseguir una renta, sumadas todas las fuentes de ingresos, que sea en torno al 70% de la que se tenía antes de retirarse.

Puede contratar PREMAAT Plus Ahorro directamente en PREMAAT (915 72 08 12, [www.premaat.es](http://www.premaat.es)) o a través del mediador de seguros habitual de su Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

## Oportunidad para funcionarios

El 31 de diciembre de 2011 el Boletín Oficial del Estado publicó el Real Decreto de medidas urgentes en materia presupuestaria, tributaria y financiera para la corrección del déficit público. Entre otras muchas acciones incluía la prohibición de aportar a los planes de pensiones de empleo y seguros colectivos de jubilación de los funcionarios. La medida afecta, según CCOO, a 1,4 millones de empleados públicos, 600.000 en la Administración General del Estado y el resto en Ayuntamientos, Diputaciones, Universidades y otras entidades públicas que habían establecido este tipo de planes en los últimos años.

Si los compañeros que han hecho carrera en la Administración no quieren que este sea un año perdido en la mejora de su jubilación, es el momento de contratar PREMAAT Plus Ahorro, que le garantiza la rentabilidad y le permite flexibilidad en las aportaciones. Además, si ha mantenido la colegiación, podrá paliar el efecto de la subida de impuestos decretada por el Gobierno, puesto que podrá reducir de la base imponible general del IRPF el 100% de lo ahorrado con PREMAAT Plus.



# PREMAAT AL HABLA

Si quiere dirigir sus dudas o consultas al Buzón del Mutualista, puede hacerlo por fax al número 915 71 09 01 o por correo electrónico a la dirección [premaat@premaat.es](mailto:premaat@premaat.es).

**No soy mutualista ni tampoco profesional de la arquitectura técnica. ¿Podría contratar el nuevo seguro de accidentes que han establecido ustedes? ¿Qué coberturas tiene?**

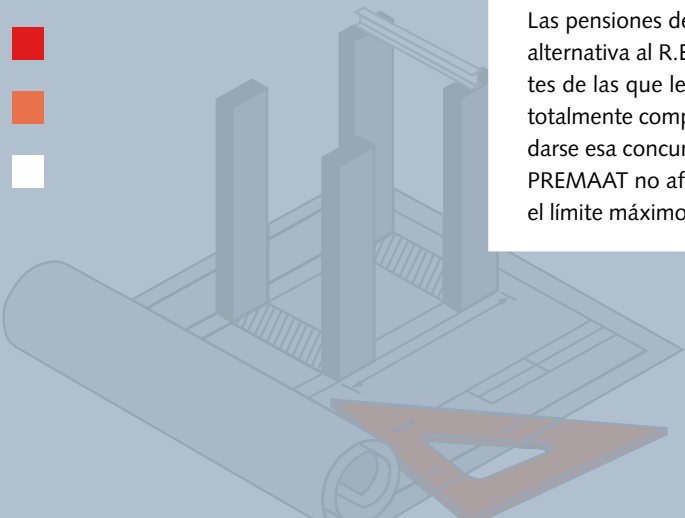
PREMAAT ha abierto su afiliación a cualquier persona, aunque esta no sea profesional de la arquitectura técnica; por tanto, no existe ningún inconveniente para su incorporación a la misma como mutualista a través del Seguro de Accidentes. Este seguro tiene por objeto la cobertura de los riesgos de la incapacidad permanente absoluta para toda clase de trabajo o el fallecimiento derivados de accidente. En caso de que la incapacidad o el fallecimiento se produzcan por accidente de circulación, la garantía es del doble de capital asegurado. Por muy poca cuota más, puede incluir el riesgo de infarto, tanto de miocardio como cerebral. En este caso, el importe a percibir, si se produce el siniestro, es del 10% del capital asegurado.

**Me ha comentado un compañero que en PREMAAT tenemos un Fondo de Prestaciones Sociales. ¿Me podrían explicar en qué consiste?**

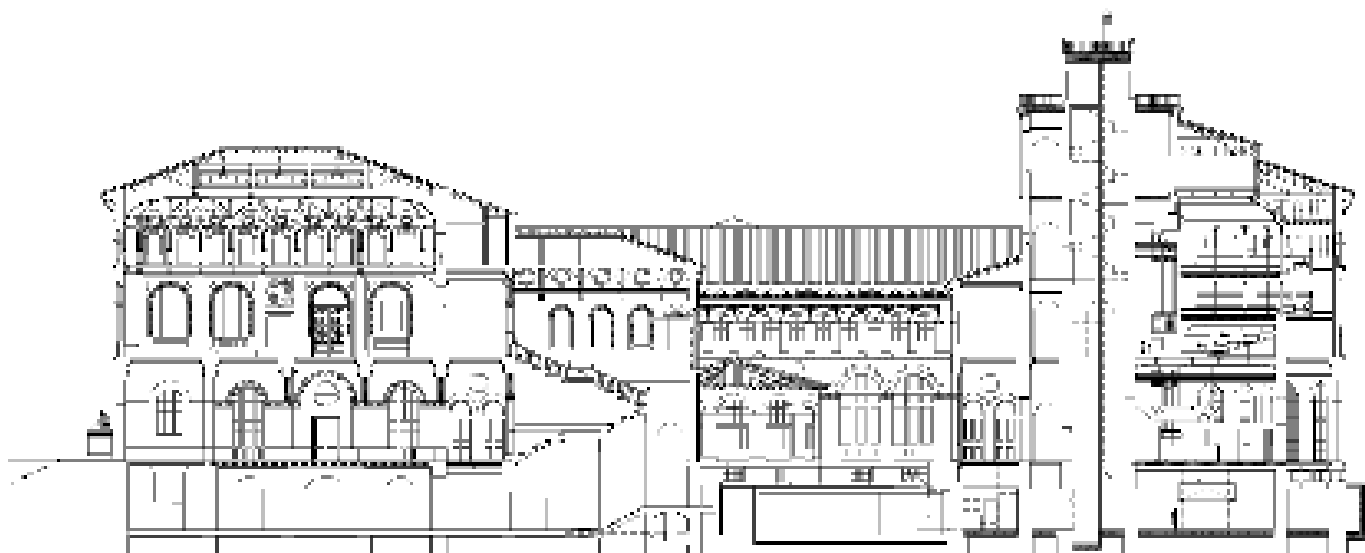
PREMAAT está autorizada por la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones para otorgar prestaciones sociales. Nuestra mutualidad, en aplicación del principio de solidaridad y dentro de los fines de previsión social que le son propios, amplía la protección de sus mutualistas mediante la concesión de ayudas económicas para atender las minusvalías de los hijos o a los huérfanos de los mutualistas. Las ayudas que se conceden actualmente a través de este Fondo son la de Ayuda de orfandad, Ayuda por hijos minusválidos y la Ayuda a huérfanos minusválidos. Estas ayudas son gratificables y están sujetas a determinados requisitos y condiciones que se establecen en el correspondiente Reglamento de Prestaciones Sociales.

**Por el Régimen General de la Seguridad Social estoy cobrando la pensión de jubilación. Como dentro de unos meses me jubilaré también por PREMAAT, donde estoy afiliado como sistema alternativo al Régimen Especial de los Trabajadores Autónomos (R.E.T.A.), me interesaría me dijeran qué consecuencia puede tener el cobro de la pensión de PREMAAT sobre la pensión pública que percibo.**

Las pensiones de PREMAAT, tanto las que se perciben derivadas de su carácter de alternativa al R.E.T.A. como las cobradas como complementaria, son independientes de las que le puedan corresponder por la Seguridad Social, con las cuales son totalmente compatibles, además de no concurrentes. Precisamente, el hecho de no darse esa concurrencia de pensiones determina que la pensión que va a percibir de PREMAAT no afectará en nada a su pensión pública, aunque esta se encuentre en el límite máximo establecido.







REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO PARANINFO UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

# EL PALACIO DEL SABER COMIENZA UNA NUEVA VIDA

Gracias a una profunda rehabilitación, a las aulas de la Facultad de Medicina de la Universidad ha regresado la vida académica. En un nuevo uso de este edificio, libros, exposiciones y gestiones organizativas ocupan ahora el espacio donde se formaron miles de estudiantes.

texto\_Alberto Gutiérrez Martín (Arquitecto Técnico).  
fotos\_EASA y Estudio Pemán Franco

En 1887 comenzó la construcción de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Universidad de Zaragoza, proyectada por el arquitecto Ricardo Magdalena Tabuena. Acabada en 1892, se inauguró coincidiendo con el inicio del curso al año siguiente. Se trata de un edificio de planta rectangular con un patio central a modo de claustro, con exedras laterales tanto al interior como al exterior del edificio, y otra de mayor diámetro situada en la parte posterior externa. La fachada principal se complementa con una portada de piedra precedida de una escalinata. Construido en ladrillo y rematado con un potente alero de madera de canes y entablamento labrados, en la fachada

existen decoraciones con azulejos policromados y medallones de piedra con personajes y motivos alusivos a la medicina y a la ciencia. La portada se corresponde con un frontón clásico sostenido por cuatro pilastras delante de las cuales emergen cuatro esculturas sedentes de piedra blanca.

Con objeto de llevar a cabo una rehabilitación total para adaptar el edificio como rectorado, además del uso habitual que ya tenía como paraninfo, sala de exposiciones y biblioteca, la Universidad de Zaragoza encargó un proyecto a Pemán y Franco Arquitectos. Se trataba de poner en valor un inmueble, declarado Bien de Interés Cultural que, con el paso del tiempo

“ Por su complejidad, uno de los retos de esta intervención fue conseguir otro sótano bajo el edificio mediante la recuperación de un espacio totalmente relleno de tierras, delimitado por los muros de carga. Este nuevo espacio se ha destinado para galería de instalaciones y cocina industrial ”



Vista del edificio Paraninfo desde la Gran Vía de Zaragoza.

y el traslado de las aulas a unas nuevas instalaciones, había perdido todo su carácter.

Algunas de las actuaciones más significativas de la rehabilitación integral se han llevado a cabo sobre los refuerzos estructurales, carpinterías, fachadas, nuevas escaleras de evacuación –reformando uno de los núcleos de comunicación vertical–, instalaciones, pavimentos, falsos techos, aislamientos, pintura, nuevas compartimentaciones para despachos, además de la rehabilitación de las salas históricas.

Para adaptar el edificio a las nuevas necesidades ha sido preciso realizar dos sótanos –exterior e interior– para instalaciones y ganar espacio de depósito. El

sótano exterior alberga los equipos de producción de frío que, en combinación con las calderas de gas situadas en el sótano interior, procuran de frío y calor a todo el inmueble. Para la mejora térmica, en el exterior también se han excavado pozos de captación de agua y de vertido.

La finalidad del sótano interior, situado en el patio donde antes estaban los jardines que originaban problemas de humedades, es servir de almacén de publicaciones para la Universidad de Zaragoza. El vaciado de este sótano se ha efectuado con excavadoras de pequeño tamaño y *dumpers* que han accedido al patio interior, situado a cota inferior de



Arriba, de izquierda a derecha, excavación para el sótano en el patio claustro; vaciado del sótano bajo el edificio (sala columnas de fundición); losa de cimentación del sótano claustro y atarjeas, y vaciado del sótano bajo exedra. A la izquierda, vaciado del sótano con entramado de vigas de acero para el nuevo forjado en sala de columnas y vigas para el nuevo forjado de planta baja en la girola de exedra. A la derecha, encofrado del muro del sótano del patio claustro.



la planta baja mediante una rampa de tierra y transitando sobre los forjados, forrados de planchas de acero. La maquinaria se comunicaba con el exterior a través de las puertas, por lo que fue prioritario no alterar ninguno de los huecos existentes.

Más complicado fue conseguir otro sótano bajo el edificio mediante la recuperación de un espacio totalmente relleno de tierras, delimitado por los muros de carga. Para adaptarse al reducido espacio existente, en este vaciado se han utilizado las mini retroexcavadoras más pequeñas del mercado, pues había que sortear los grandes fustes de ladrillo que transmiten, hasta la cota de terreno firme, las cargas de las columnas de fundición, de 6,50 m de altura, de la planta baja. Sobre el fuste de ladrillo, la zapata de la columna es un paralelepípedo de piedra caliza. Las excavaciones junto a los pilares y rincones se concluyeron a mano. Las tierras se desalojaron con carretillos chinos motorizados para salvar el desnivel de las rampas de tierra con las que había que ir simultaneando la excavación. Un proceso laborioso para mover 4.150 m<sup>3</sup> de excavación de tierras hasta 4,75 m de profundidad. Para mantener el equilibrio de los fustes de ladrillo, las tierras se iban descar-

gando por igual en los cuatro lados. Desde un principio, se optó por arriostrar la zapata de piedra y la base de la columna, a la que se le hizo un dado de hormigón para una mejor contención. El arriostramiento se hizo a cuatro lados mediante la colocación de tablones de madera a modo de acodalamiento contra los paramentos. Para sacar las últimas tierras, ya sin rampas, hubo que abrir mechinales de paso en los muros intermedios que, posteriormente, volvieron a ser macizados.

Este espacio recuperado para sótano, que en el resto del edificio ya existía, se ha destinado para galería de instalaciones y cocina industrial con sus dependencias anexas. El forjado de cierre de sótano se ha realizado con estructura metálica y chapa colaborante, malla electrosoldada y hormigón.

#### ATARJEAS DE VENTILACIÓN

La humedad persistente, localizada en los muros de sótano, se ha resuelto con unas atarjeas de ventilación perimetrales a todos los muros del edificio, tanto de la parte del exterior como del patio interior. El sistema ha consistido en excavar el terreno hasta una cota por debajo del suelo del sótano y realizar



una cámara vertical vacía, de un metro de anchura, contenida por muros de hormigón armado y una losa de cierre a nivel de la cota superior del terreno. Sobre esta losa se practican unos respiraderos que facilitan el movimiento de aire y la ventilación de los muros, que se encontraban saturados de agua. Además, se ha suprimido el césped junto al edificio, cuyo riego continuado perjudicaba las fábricas y zócalos de piedra.

La realización de estas atarjeas han tenido especial interés por la durabilidad de las fábricas –que, en algún caso, estaban degradándose– y por el saneamiento del espacio interior, máxime teniendo en cuenta que buena parte del sótano se dedica al depósito de libros.

#### REFUERZO Y SUSTITUCIÓN DE FORJADOS

Existen dos sistemas de estructura de forjados en el edificio. Los techos de sótano están formados por viguetas metálicas normalmente apoyadas entre muros, a excepción de las exedras donde también existen unas jácenas metálicas para apoyo intermedio de las viguetas. El entrevigado se resuelve con revoltón cerámico. En el torreón central posterior la estructura también es de viguetas metálicas. Para el techo del resto de plantas del edificio se han utilizado escua-

drías de madera y entrevigado de revoltón cerámico y yeso. Existen puentes de madera en las esquinas del corredor del claustro.

Las cubiertas disponen de cerchas de madera a la española, con cabios escuadrados que soportan el tablero de nervometal y mortero, en unos casos, o por tablero aglomerado hidrófugo y mortero en otros, ya que el original fue sustituido en una anterior intervención en las cubiertas. También existe alguna cubierta con elementos metálicos.

Respecto al sistema de forjados de viguetas metálicas, la intervención en varios de ellos ha venido motivada porque había desaparecido el alma de las viguetas por efecto de la corrosión, a consecuencia de la entrada de agua de lluvia. Ha sido el caso de parte del forjado de la planta baja (en la entrada principal, desde el acceso de la escalinata), ya que no se había impermeabilizado el umbral de la puerta. El resto del forjado se ha reforzado, pues sobrepasaba los límites de flecha permisibles. También se ha sustituido la totalidad de los forjados del torreón central, cuyas terrazas no eran impermeables y la corrosión se había extendido por todas las viguetas haciéndolas totalmente inutilizables. Por tanto, se han realizado nuevos forjados también con estructura metálica, chapa colaborante, malla electrosoldada y hormigón.

»



Izquierda: fondo de atarjea y armado de muros. Centro: encofrado y armado de la losa superior de cierre de la atarjea. Derecha, arriba: interior de la atarjea liberando el muro del contacto con el terreno. Abajo: registro de reja perimetral y tapa para ventilación de la atarjea.



Además de las sustituciones comentadas, se ha actuado en las vigas de las exedras para limitar las flechas establecidas al uso. Las vigas tienen algo más de 11 metros de longitud y están formadas por dos IPN-360 pareadas. Al no disponer de mayor altura en el local no se ha podido aumentar el canto de la viga, que sería lo más inmediato, por lo que, para incrementar la inercia y disminuir el pandeo lateral, se han colocado en la cabeza de la viga dos angulares de 150 x 15 mm fijados con barras pasantes de diámetro 20 mm cada 50 cm que atraviesan el alma de la viga y cuyos extremos disponen de roscas con arandela y tuerca de apriete, e inferiormente, bajo las alas, se ha soldado una platabanda de 300 x 10 mm.

Sin embargo, en los forjados de madera la intervención ha sido menor pues el estado de conservación, en general, era bueno. La actuación se ha limitado, casi exclusivamente, a la prevención del ataque de xilófagos. Se ha aplicado un tratamiento superficial con gel insecticida y se han efectuado sustituciones puntuales por pudrición de la madera como consecuencia de antiguas filtraciones de agua. En una viga puente del corredor del claustro se ha realizado una

prótesis de madera adherida con resina sintética y anclajes metálicos, debido a la pudrición existente en uno de los extremos de empotramiento en el muro. Aunque la viga queda oculta, la reparación resultaba ventajosa frente a la sustitución, pues hubiera conllevado desmontar un tramo de la cubierta.

### ESTRUCTURAS DE CUBIERTA

En general, las estructuras de cubiertas están resueltas mediante cerchas de madera a la española. El comportamiento de las maderas de estas cerchas ha sido bueno, pero existe un punto específico de la cercha que, con frecuencia, aparece dañado: el llamado rayo de Júpiter del tirante, por donde la madera aparece desgajada por el efecto de tracción al sobrecargar los pares de la cercha. En algunas cerchas casi se ha producido el colapso como consecuencia de la rotura del tirante, teniendo en su momento que apejar la estructura de dos cerchas contiguas hasta su reparación. El sistema diseñado para la reparación del tirante ha consistido en embriar con un collarín el tirante a cada lado del rayo de Júpiter, en la parte sana de la madera, y atirantar con



De izquierda a derecha, arriba: chapa colaborante y malla electrosoldada antes del hormigonado de planta baja; vigas principales de acero para la construcción del forjado intermedio en torreón de esquina, y vigas y chapa colaborante con protección frente al fuego en el forjado de la exedra. Abajo: cerchas metálicas de nueva construcción para sustentar la cubierta de la exedra lateral y detalle de conexión de las medias cerchas radiales al semicilindro de chapa de acero.





barras de acero con los extremos con rosca, para dar tensión con tuercas. Previamente, se han pegado las piezas desgajadas con resina sintética y se ha reforzado la madera con bandas de fibra de carbono adheridas con resina. El resultado es la recuperación mecánica del tirante de la cercha con la tensión controlada por el apriete de las tuercas.

Existen otras dos zonas con la estructura de cubierta con cerchas metálicas: una original, en la exedra mayor, sobre el aula magna y que se conserva en buen

estado, y la otra en una de las exedras laterales, cuya estructura de madera fue sustituida hace años por un sistema ingenioso de medias cerchas metálicas radiales que han fallado. Las medias cerchas presentaban los perfiles totalmente deformados en los empotramientos con los muros como consecuencia de haber descendido todo el núcleo de unión, en el centro del semicírculo encontrándose a un paso del colapso del conjunto. La deformación de la perfiles y el mal comportamiento estructural no permitían una repa-

12



Arriba, de izquierda a derecha, fachada interior del claustro una vez restaurada; patio claustro con el andamiaje en la fachada para el proceso de limpieza y detalle del proceso de limpieza de la portada de piedra. En el centro: el claustro terminado. Abajo, de izquierda a derecha, vistas de la cafetería en la planta baja de la exedra principal, la sala Paraninfo y la entrada al edificio.







Escalinata exterior y portada de piedra de acceso principal al edificio.

ración, por lo cual ha sido preciso diseñar una nueva estructura. Todo ello ha llevado a desmontar la cubierta de teja y demoler el tablero para retirar la vieja estructura y montar la nueva. La nueva estructura, también de cerchas metálicas, se proyectó con perfiles tubulares estructurales de sección rectangular. El núcleo central debía tener la rigidez suficiente para que no sufriese deformaciones como su estructura anterior, por lo que se diseñó medio cilindro cerrado de chapa de acero, de 10 mm de espesor, del cual ya salían soldados de taller los arranques de las cerchas y se unían a los siguientes tramos mediante placas de conexión atornilladas. Este sistema de núcleo se

ideó porque, con un simple encofrado para apoyo del núcleo central, ayudaba enormemente a los trabajos de montaje.

#### PARAMENTOS DE FACHADA

Se ha procedido a la limpieza superficial del ladrillo para retirar el polvo depositado y, puntualmente, la costra negra, distinguiendo entre las dos fachadas. En las fachadas exteriores, un simple lavado de la superficie con agua ha permitido recuperar todo el esplendor del ladrillo. Tan solo en los ángulos del edificio y repisas, donde se concentraba mayor suciedad, así como en los zócalos de piedra, ha sido preciso realizar la limpieza mediante proyección controlada a baja presión de polvo de vidrio micronizado. Las baldosas cerámicas se han lavado simplemente con agua, y se han realizado baldosas nuevas para reponer las faltas. Los medallones de piedra se han aspirado, cepillado suavemente y limpiado mediante la aplicación de papetas de celulosa y agua desionizada. En estas fachadas se han sustituido las viejas carpinterías metálicas de las ventanas por otras nuevas de perfiles de acero laminado en frío, sin perder la ligereza visual de las originales, pero mucho más resistentes y eficientes. Se les ha provisto de acristalamiento con cámara de aire. En las fachadas interiores –las del claustro–, la limpieza ha sido más intensa, debido al ennegrecimiento generalizado del ladrillo pues, al parecer, no se había limpiado nunca. De las distintas pruebas llevadas a cabo, el mejor resultado se obtuvo con la proyección de micropartículas de aluminio, realizándose de esta manera la limpieza del ladrillo, mientras que el zócalo de piedra se saneó con polvo de vidrio micronizado. Los capiteles de piedra se limpiaron manualmente mediante el uso de papetas y con los mismos productos utilizados en la portada. Así, aparecieron unos capiteles repuestos, confeccionados en hormigón, que se limpiaron y perfilaron de morteros toscos, dándoles un acabado final de lechada de cal. La carga de polvo y la capa de grasa de polución de las albanegas cerámicas de los arcos, de barro cocido con engobe de óxido de hierro, se eliminó también de forma manual. En algunas partes perdidas se repusieron las faltas realizando las reintegraciones for-



La rehabilitación del edificio ha puesto en valor un inmueble, declarado Bien de Interés Cultural que, con el paso del tiempo y el traslado de las aulas a unas nuevas instalaciones, había perdido todo su carácter. Así, se ha actuado, entre otros elementos, sobre los refuerzos estructurales y las fachadas



males con mortero de cal y arena y pequeños toques de pintura. En estas fachadas se han restaurado las carpinterías de madera originales y se ha colocado vidrio con cámara de aire.

#### RESTAURACIÓN DE LA PORTADA DE PIEDRA

En la fachada principal, ya restaurada en 1983, se procedió a la limpieza por aspirado y cepillado suave de los depósitos y materiales no adheridos. Se sanearon los morteros de juntas en mal estado de conservación y los morteros de restauración con deficiencias técnicas y cromatismos alterados. Seguidamente, se efectuaron pruebas de limpieza hasta dar con los productos más eficaces y con los resultados más homogéneos en cuanto a acabado superficial. Así, se procedió a la extracción de la protección acrílica, veladuras cromáticas y pátinas aplicadas en los años ochenta, a la disolución y arrastre de la capa grasa, al reblandecimiento, solubilización y arrastre de las concreciones insolubles, respetando las pátinas originales del material, y a la extracción de las sales solubles identificadas como nitratos y cloruros. La disolución y arrastre de las resinas y pátinas artificiales se realizó con disolventes orgánicos aplicados directamente o ayudados de papetas según los casos. Para hacer frente a la costra negra, pátina grasa y efecto de la alteración biológica se obtuvieron buenos resultados tanto con la aplicación de bifluoruros, carbonatos y bicarbonatos de amonio y sodio, como con sales bisódicas o trisódicas del EDTA. Previamente, se humectaron las superficies para controlar el efecto sobre la capa superficial y amortiguar el estado de porosidad de la piedra. Esta metodología ha permitido además un efecto biocida eficaz. Posteriormente, se procedió a repetidos lavados con agua desionizada hasta la eliminación de todo posible residuo.

En el proceso también se ha intervenido en la reintegración formal en fisuras, microfisuras y juntas, con retacado de mortero y lechadas de cal. Se han reintegrado parcialmente las molduras deterioradas que presentaban mayor alteración o impacto visual, lo que reduce de forma importante el índice de ruinosidad, sin necesidad de llegar a la sustitución de la piedra. En el caso de reposiciones de volúmenes importantes

desaparecidos se han incorporado previamente pernos de varilla de fibra de vidrio y malla, restableciendo dichos volúmenes perdidos con morteros de cal y arena, teniendo dicha recuperación formal como principio la aproximación a un grado inferior al estado de conservación general del material circundante original.

Como protección final del conjunto se ha aplicado una resina acrílica termoplástica diluida a bajo porcentaje en disolvente de naturaleza orgánica, teniendo en cuenta la reversibilidad del material y que dicha protección no altera el comportamiento del material pétreo, principalmente la salida de humedad que pueda captar el material.

#### FICHA TÉCNICA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO PARANINFO DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

**PROMOTOR:** Universidad de Zaragoza

**PROYECTO:** Luis Franco Lahoz - Mariano Pemán Gavin (Pemán y Franco Arquitectos, SCP)

**DIRECCIÓN DE OBRA:** Pemán y Franco Arquitectos, SCP

**DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA:**  
Alberto Gutiérrez Martín y  
José A. Galindo Lafuente (Arquitectos Técnicos)

**COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD**  
**En fase de proyecto y en fase de ejecución:**  
Alberto Gutiérrez Martín (Arquitecto Técnico)

**SUPERFICIE DE ACTUACIÓN**  
**Total:** 16.368,78 m<sup>2</sup>.  
**Sobre rasante:** 11.087,18 m<sup>2</sup>. **Bajo rasante:** 5.281,60 m<sup>2</sup>

**PRESUPUESTO**  
**Presupuesto total:** 15.422.294,74 €  
**Ratio por metro cuadrado:** 942,18 €/m<sup>2</sup>

**DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:** 33 meses

**EMPRESA CONSTRUCTORA**  
ESTRUCTURAS ARAGÓN y F.C.C. (U.T.E. PARANINFO)

**PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS**  
Ingeniería de instalaciones: INCO grupo JG  
Cálculos estructurales: ATECO

INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO INDUSTRIAL PROTEGIDO

# RESTAURACIÓN DE CHIMENEA DE FÁBRICA CERÁMICA

Esta comunicación, presentada en la última edición de Contart, analiza el proceso de rehabilitación llevado a cabo en una de las construcciones más significativas del patrimonio arquitectónico industrial de Oliva (Valencia).

texto y fotos\_Vicent Francesc Llopis Cardona (Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Valencia)

Protegidas por el Plan General, las chimeneas han sido testigos de la verdadera revolución industrial en la ciudad, dedicándose todas ellas a industrias para la producción artesanal de ladrillos y baldosas de barro. A la hora de planificar el proyecto de conservación de una de esas construcciones –la chimenea propiedad de Cerámica Olivense–, el técnico fue consciente de que la intervención debía ser lo más estricta, clara y sería posible, siguiendo una metodología definida para este tipo de trabajos, teniendo en cuenta la práctica inexistencia de documentación al respecto, partiendo de cero a nivel local y sin perder de vista que son elementos protegidos del patrimonio. A estas premisas cabía añadir que debía ser perfecta (o lo más perfecta posible), puesto que al ser la primera intervención en estas construcciones se tomaría como referencia para posteriores actuaciones.

El proyecto tomó forma en tres bloques, que, a su vez, se encuadraron en tres volúmenes diferentes. El primero se destinó al proyecto en sí (documentación, memorias, datos relevantes de los agentes, objetivos, normativa urbanística, superficies de actuación, descripción del proceso industrial, vaciado histórico, análisis de sistemas constructivos, estudio de patologías, propuesta de intervención, fotografías, cálculos



Las chimeneas cerámicas de Oliva (Valencia) son parte importante del patrimonio industrial y constructivo de esta ciudad.



de estabilidad, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, y planos. El segundo volumen se destinó exclusivamente al estudio básico de seguridad y salud, mientras que en el tercer tomo se recopilaban toda una serie de resultados, actas y pruebas de laboratorio realizadas para conocer a fondo la realidad matérica de la chimenea objeto de estudio.

### INVESTIGACIÓN CONSTRUCTIVA

Consultando los archivos municipales, se tuvo la suerte de disponer del proyecto inicial y de los documentos realizados para otorgar la correspondiente licencia municipal para la construcción, tanto del ladrillar como de la chimenea.

También aprovechamos la posibilidad de hablar con dos especialistas en la construcción de estas emblemáticas construcciones: el maestro Eloy Garrido, natural de Alcantarilla (Murcia), y su ayudante Emilio Andrés, de Oliva (Valencia). De la conversación mantenida con ambos extrajimos una serie de datos de vital importancia que, hasta el momento, se suponían hipotéticos:

- La construcción se realizaba desde el interior, sobre unas cruces de madera enclavadas cada 50 cm en mechinales.

- Cada jornada se elevaban 2 metros, parando la construcción al mediodía, puesto que empezaba a soplar *l'embatà* (brisa de Levante).

- La cimentación es de hormigón en masa, sin definir claramente la dosificación.

- El mortero es de cal, con una dosificación aproximada de 2:3 (cal:arena), con una aportación de cemento en la zona de la base para ganar resistencia.

- Juntas de 2 cm.

- Diámetro interior de 80 cm a 1 metro.

- La forma troncocónica se realizaba para mejorar la evacuación de los humos frente a turbulencias y para mejorar el anclaje del conjunto aumentando su resistencia.

- Disposición de garras interiores cada 50 cm.

- Muros de espesor variable.

Para comprobar estos datos, se solicitó la colaboración del Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia, para acceder con un vehículo de altura y poder



A la izquierda, imagen del equipo de albañiles tomada en 1947. A la derecha, vehículo de bomberos para hacer trabajos en altura.

comprobar y medir, a la vez que se realizaba un levantamiento topográfico de una de las caras, viéndose más próximas las patologías. La inspección fue costosa y complicada, puesto que el vial de acceso era estrecho y dificultaba las maniobras del brazo que operaba en sus máximas directrices permitidas. Aún así, la altura alcanzada fue insuficiente para llegar a la cota + 44 metros, pero suficiente para formarse una visión certera del estado de la chimenea y de su realidad métrica y física.

### ESTUDIO GEOTÉCNICO Y MICROSCOPIAS

Siguiendo con el contraste de datos, se propuso un estudio geotécnico mediante la ejecución de un sondeo a rotación mecánica con extracción de un testigo continuo a través de sonda rotativa, para conocer las distintas capas que conforman el subsuelo y determinar las características del material donde apoya la cimentación. La profundidad de penetración determinada previamente fue de 4 metros. Durante los trabajos, se tomó una muestra inalterada de pared gruesa, y otras alteradas mediante el sistema normalizado del ensayo (SPT), realizándose, a su vez, un ensayo de penetración estándar con puntaza abierta. De los datos obtenidos, se extrae que la cimentación –de 1,20 metros de canto aproximadamente–, es de hormigón en masa, de carácter heterogéneo, hallando oquedades en su volumen, y se apoya sobre una capa de gravas en matriz arcillosa-arenosa, de compactidad muy densa a 2,80 metros de profundidad respecto de la cota del vial.



Arriba, caja de muestras SPT. Abajo, a la izquierda, rotura del testigo de hormigón.

Aprovechando las muestras extraídas del terreno, se preparó una probeta testigo del hormigón de la cimentación para determinar la resistencia del hormigón en masa. Aunque solo se pudo obtener una muestra con la suficiente dimensión y forma para ser ensayada, los resultados obtenidos fueron asimilados, con carácter representativo, al resto del volumen de hormigón de la cimentación. Continuando con las investigaciones, y puesto que se habían extraído muestras del fuste, se realizó una estratigrafía de una muestra de cerámica de este, mediante macrofotografía de 6 aumentos para averiguar la penetración del hollín, con una profundidad media de 65  $\mu\text{m}$ . Paralelamente, el laboratorio del Instituto de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia realizó el correspondiente muestreo en piezas similares a las anteriores me-



#### CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA

LOCALIZACIÓN:	Terreno en base pedestal chimenea.									
FECHA TOMA:	27/06/2005									
DESCRIPCIÓN:	Material de muestreo del estudio geotécnico.									
DATOS VISUALES:	Probeta testigo. Dimensiones: 77,7mm diámetro por 83,3mm de altura Peso de 864 gramos. Áridos rodados, granulometría diversa, matriz cimentante a base de cemento Portland, dosificación desconocida, relación A/C desconocida, compactación desconocida.									

EQUIPO ENSAYO/PRECISIÓN				CONSERVACIÓN			OPERARIO ROT.		FECHA ROTURA	
CODEIN/CLASE 1ªS / UNE7474/92				Tª AMBIENTE			Moisés Navarro		14/07/2005	
Muestra	Diámetro (mm)	Altura (mm)*	Peso (g)	Densidad (g/cm³)	Altura (mm)**	Carga (kN)	Mpa	Coef. Esbeltez	Factor corrección	Resist. (Mpa)
T-1	77,70	82,30	864	2,21	86,10	83,00	17,50	1,11	0,90	15,80
* altura sin refrentar ** altura con refrentado							Kp/cm²		158	





Corona. Vista nordeste.



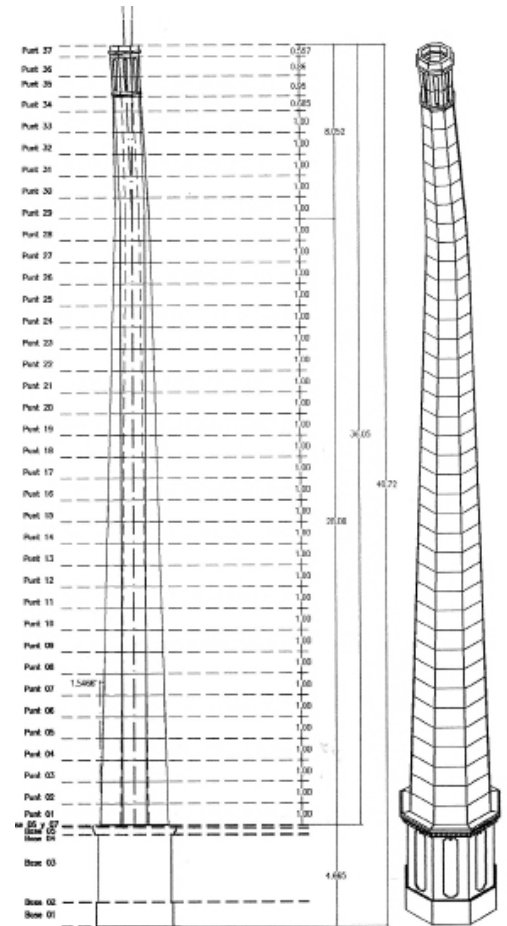
Fuste. Vista nordeste.



Desplome. Vista general.



Corona. Vista sur.



3D y secciones por módulos.

diente Microscopía Óptica (LM), y Microscopía Electrónica de Barrido combinada con Espectrometría de rayos X por dispersión de energías (SEM/EDX). El resultado de estas pruebas reflejó la existencia de una capa oscura superficial, con un espesor de  $58 \pm 10 \mu\text{m}$ , integrada por partículas carbonosas visibles mediante microscopio óptico, sulfato de calcio formado a partir de contaminantes atmosféricos ricos en  $\text{SO}_2$  y partículas metálicas ricas en Fe-V, procedentes de la combustión de fueles, pasta rica en árido de tipo silíceo y feldespático integrada en una matriz silícea rica en hierro y calcio.

**BREVE ESTUDIO DE ESTABILIDAD**

Recopilando los datos obtenidos anteriormente junto con las muestras de ladrillos y mortero, se realizó un modelo idealizando tanto los materiales como la eje-

cución, suponiendo que son homogéneos y sin alteraciones particulares. El cálculo consistió simplemente en resultados físicos para comprobar si la fuerza resultante del peso propio pasa por el eje neutro o, en su defecto, lo más próximo posible sin sobrepasar las dimensiones del núcleo central. Para ello, se seccionó la totalidad de la construcción en módulos de 1 metro de altura, indicándose en cada uno de ellos el CdM. Seguidamente, y mediante la densidad del ladrillo, se considera la homogeneidad del elemento, obteniéndose como resultado que de la sección 1 a la 28, las fuerzas debidas al peso de los anillos no suponen ningún problema; de la sección 29 a 34, la resultante de las fuerzas por anillo ya no pasan por el eje neutro, pero se mantienen dentro del núcleo central; mientras que de la sección 35 a 37, las fuerzas sobrepasan las dimensiones del núcleo central y, por tanto, la inesta-





Demolición parcial.



Zunchado provisional.



Limpieza con chorro de arena.



Cosido.



Corona con mortero de protección perimetral en albardilla.



Detalle de la reconstrucción de la corona y las molduras.



Anclaje del mástil del pararrayos y zuncho de pletina.



Vista lateral de la corona terminada.



Vista lateral de la chimenea.



Reintegración cromática.



Vista general del andamio.



bilidad es evidente que, sumado al conjunto de grietas y fisuras, dotaban al conjunto de una "estable inestabilidad". A la vista de los resultados, su estabilidad se debe a la adherencia del mortero, la trabazón de las piezas cerámicas y el gran peso del conjunto.

### **NORMATIVA**

El proyecto de conservación fue redactado manteniendo las directrices del Plan General de Ordenación Urbana, en el que se indica que las chimeneas de los ladrillares están incluidas dentro del Catálogo con protección singular (artículo 107 NNUU), permitiéndose solo obras de restauración con saneamiento. Del mismo modo, el artículo 129 de las citadas normas obliga a su conservación por tratarse de un elemento arquitectónico que configura el paisaje de Oliva.

Además, el Preámbulo I de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, indica que el patrimonio cultural es una de las principales señas de identidad del pueblo valenciano; y el Preámbulo II señala que esta Ley es el marco legal de la acción pública y privada dirigida a la conservación, difusión y fomento. Por su artículo 4, apartado 2.ª, corresponde a las entidades locales la obligación de proteger y dar a conocer los valores del patrimonio cultural respectivo, adoptando las medidas cautelares necesarias para evitar su deterioro, pérdida o destrucción. Y en el artículo 5 afirma que los propietarios y poseedores de bienes del patrimonio cultural valenciano tienen que custodiarlos y conservarlos adecuadamente para asegurar el mantenimiento de los valores y evitar su pérdida, destrucción o deterioro.

### **ESTUDIO PATOLÓGICO**

Para detallar las diversas patologías de la chimenea, se separó en tres grandes bloques: el primero, estructural, tratándose aquellas afecciones con la finalidad de dotar de estabilidad al conjunto; el segundo, estético, tratándose aquellas afecciones con una singularidad propia de los acabados, y el tercero, compositivo, es decir, aquellos fallos que afectan al conjunto de las construcciones, siendo los dos últimos grupos los que no afectan a la seguridad del elemento. Dentro de cada nivel se diferenciaban las patologías relacionadas en la base, el fuste o la corona. Del conjunto de ellos podemos destacar los siguientes, prestando especial importancia a las imágenes.

En lo relativo a la estructura, la corona presentaba grietas verticales, horizontales y escalonadas, afectando las primeras a la estabilidad en el eje horizontal, las segundas a la estabilidad vertical y las terceras colaboran con ambas tipologías. Además de las grietas, se encontraron piezas sueltas, meteorización de piezas cerámicas y restos y marcas del anillo metálico superior desaparecido. En el fuste también se presentaban grietas verticales, horizontales y escalonadas. Estas recorren la totalidad del fuste, ocasionando desplome, pérdida de horizontalidad, abertura excesiva de juntas, pérdida de piezas cerámicas, meteorización, desplazamientos de anillos seccionados e inestabilidad.

Respecto a la estética, en la corona se aprecia la pérdida de piezas cerámicas por impacto eléctrico y ennegrecimiento. En el fuste, destaca la costra de polución adherida, debida a la combustión de la chimenea auxiliar provisional de menor altura y dudosa compatibilidad estética.

### **PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

Según el criterio de actuación determinado y el estado patológico, estructuralmente se decide actuar en la totalidad de la base, fuste y corona.

Así, se propone el cosido de grietas, horizontales, verticales y escalonadas, con varillas roçadas de acero inoxidable combinándose con varillas de fibra de vidrio, según la dimensión de la grieta a tratar, previa ejecución del correspondiente taladro, limpieza interior e inyección de morteros de resina. Las grietas se rellenan con mortero de cal, enriquecido con cemento blanco pigmentado en obra, recurriendo a la aplicación de color para su integración en el conjunto.

Estéticamente, en la corona se sugiere la reconstrucción del hueco existente, mediante piezas cerámicas recibidas con mortero de cal enriquecido con cemento y asegurándolas con varillas de fibra de vidrio. Con carácter general se emplea proyección de arena de sílice, determinando la presión, distancia y tiempo de aplicación, adecuados según las pruebas que deberán realizarse previamente bajo órdenes de la dirección facultativa. Este método elimina la costra ennegrecida procedente de las combustiones, los depósitos de sales y las colonias biológicas existentes a lo largo de la construcción, sin llegar a eliminar la pátina del tiempo sobre la cara expuesta del ladrillo. Con posterioridad, se aplica una impregnación hidrófuga y fungicida, para prevenir la aparición de algas, musgos y líquenes,



Dos imágenes que muestran el antes y después de las obras.



#### FICHA TÉCNICA PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE CHIMENEA DE FÁBRICA CERÁMICA

**PROMOTOR:** Cerámica Olivense, S. Coop. Valenciana  
(Empresa actual: ANTIC FANG, SL)

**DIRECCIÓN FACULTATIVA:**  
Vicent F. Llopis Cardona (Arquitecto Técnico)

**ANDAMIOS:** Ulma C y E, S. Coop.

**CONSTRUCTORA:** Construcciones El Portell Olivense, SL

**LABORATORIOS:** Gandía Control, SL  
Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia

**INFOGRAFÍAS:** José Martínez de los Mozos (Delineante)

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:**  
José Antonio Valcárcel Moreno (Topógrafo)

**COLABORADORES:** Javier Signes, Carlos Navarro, Ferran Torres, Pepe Colomar, José Ignacio Saldaña, J. R. Porta, Álvaro Sanchís, Lara Pérez, Emilio Andrés, Jesús Cuenca, Gabriel Córdoba, Álvaro Tur, Juan Carlos Soler.

**PARARRAYOS:** Ingesco

**PERIODO DE EJECUCIÓN:** Mayo-septiembre de 2006

**PRESUPUESTO:** 110.000 €

**CAPITAL:**  
Obra: 100% privado (Cerámica Olivense, S. Coop. V.)  
Licencias: Condonación 95% tasa licencia urbanística.  
(Ayuntamiento de Oliva)

así como evitar la absorción de agua, la aparición de eflorescencias y la adherencia de la polución ambiental proveniente de la combustión.

A nivel compositivo, y debido a la altura de la construcción, se planteó la colocación de un pararrayos, tipo Franklin, junto con el correspondiente cableado de toma de tierra para un correcto funcionamiento de la nueva instalación de protección frente al rayo. Del mismo modo, se diseñó un pasillo perimetral en la base de la chimenea para dejarla exenta y permitir una lectura total y completa del edificio, como muestran los planos originales, sin edificios adheridos que desvirtúan la visión del conjunto.

#### EJECUCIÓN MATERIAL

Una vez montado el andamio, con las correspondientes medidas de seguridad y salud, se procedió a realizar la toma de contacto real, detectándose el primer problema: los últimos ocho metros están inservibles para realizar el cosido proyectado, ya que la meteorización había afectado de tal modo y con tal agresividad, que la materia de las piezas cerámicas mostraban un alto grado de descohesión, haciendo imposible la estabilidad de los taladros, resinas y varillas. Estas se deshacían en nuestras manos y debíamos cambiar la estrategia de ataque de forma inmediata. Después de escuchar y valorar las opiniones de diversos técnicos, optamos por poner en práctica una solución híbrida entre todas ellas: demoler y reconstruir los últimos



metros afectados, cosiendo con varillas roscadas de acero inoxidable el resto, y reintegrando volumétricamente y cromáticamente las líneas de grietas, reforzando la zona nueva con anillos de acero inoxidable y tirantes del mismo material, tensados en las dos caras opuestas al desplome inicial. Ese mismo día se empezaron a fabricar las piezas aplantilladas de las esquinas con la misma técnica que las originales.

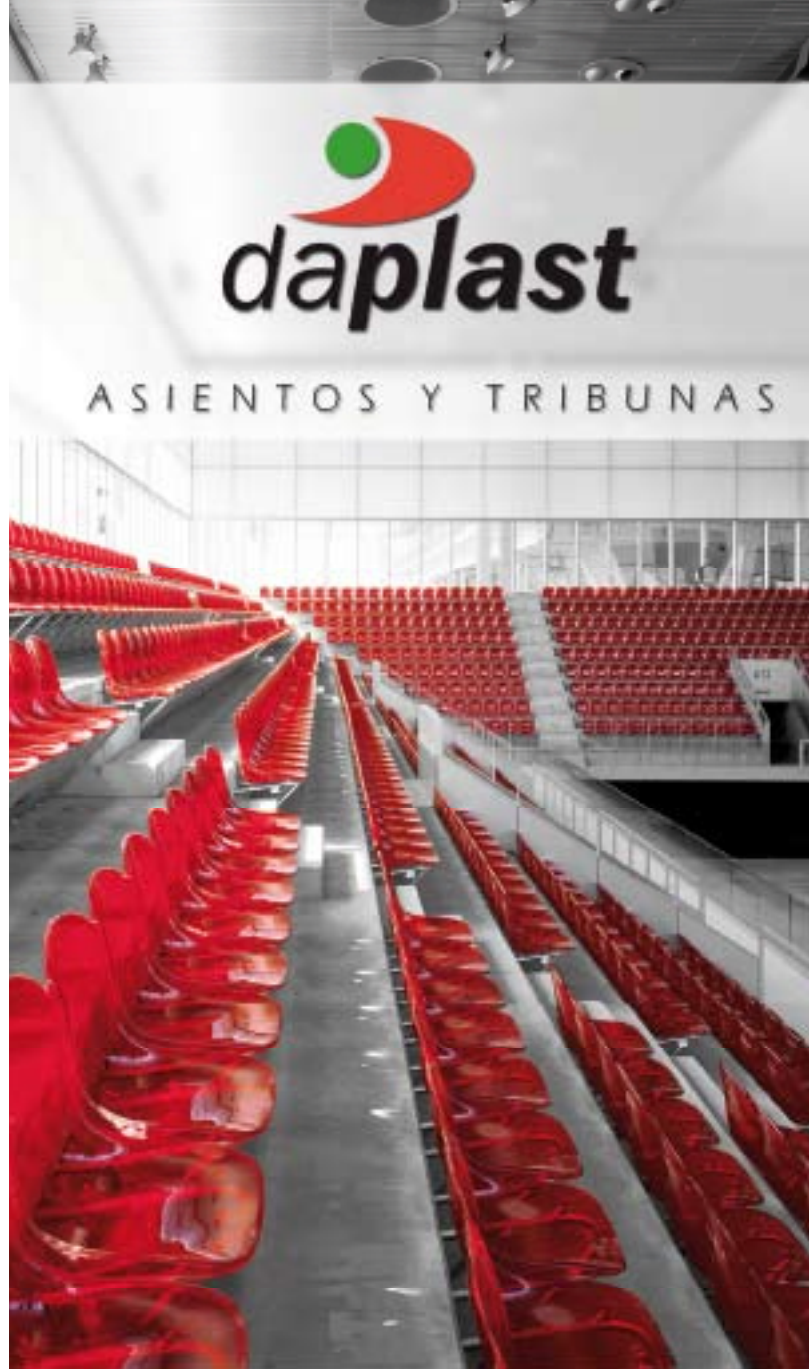
### TRABAJOS EN ALTURA

El Estudio Básico de Seguridad y Salud adjunto al proyecto de conservación prestó especial atención e interés al diseño y montaje de los andamios, puesto que la totalidad de los trabajos se realizaron desde plataformas como medio auxiliar, que iba de la cota cero hasta una cota situada a 44 metros de altura. Para este menester, se llevó a cabo de forma estricta y con la máxima observación y vigilancia, lo indicado en el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización, por los trabajadores, de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Así, la promotora exigió a la empresa contratada para el montaje del andamio, la resistencia y los elementos necesarios de apoyo y sujeción, para que su utilización en las condiciones en que fue diseñado no causara un riesgo de caída por rotura o desplazamiento, incluso contemplando un impacto vertical de un posible desprendimiento de alguna sección del muro de fábrica, durante el derribo parcial de la chimenea. Debido a la complejidad del montaje y disposición de las piezas, también se solicitó un proyecto específico de cálculo y estabilidad de este, presentando un plan de montaje, de utilización y de desmontaje, aún teniendo el marcado CE, que la empresa presentó.

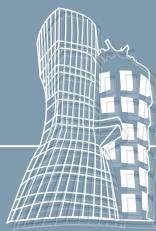
El andamio utilizado está definido como Andamio multidireccional BRIO, de la firma ULMA, diseñado según UNE 76-502-90 y Documento de Armonización Europea HD-1000. En nuestro caso, se planteó un andamio autoestable, sin amarres al elemento arquitectónico, describiendo tres secciones diferentes, de los 0 a 20 metros, con una sección de 12x12 metros; de los 21 a los 30 metros, con una sección de 6x6 metros, y hasta el final, con una sección de 3x3 metros, todas ellas reforzadas con módulos destinados a pasillos de comunicación horizontal y vertical.

Chimeneas, vestigios colosales, casi fósiles de la arquitectura industrial, pertenecientes a una época pasada no muy lejana, observan y esperan expectantes la evolución cotidiana, mirando de lado, el paso del tiempo.



CTRA. PALMA DEL RÍO Km 9  
14005 CORDOBA - SPAIN  
34 957 329 448  
34 957 329 449

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



# Tejidos cerámicos

## LA CONSTRUCCIÓN HABLA EL IDIOMA TEXTIL

Tras cuatro años de investigaciones, llega un nuevo material cerámico versátil y dinámico que, en su presentación, recuerda a los grandes lienzos de tela. Un paso más que supera la forma tradicional de colocación pieza a pieza, a la vez que ofrece una sensación de especial delicadeza en su puesta en obra.

texto\_Vicente Sarrablo (Dr. Arquitecto. Director de la ESARQ-UIC, Escuela de Arquitectura de la Universitat Internacional de Catalunya), y Jaume Colom (Arquitecto y Arquitecto Técnico, profesor de la ESARQ-UIC).

fotos\_Vicente Sarrablo, Jaume Colom y José Hevia

Hace menos de un año, los tejidos cerámicos se presentaron en Construmat. Se trata de un novedoso sistema constructivo versátil y fácil de ejecutar, fruto del impulso de dos empresas del sector cerámico (Piera Ecocerámica y Cerámica Malpesa) que, en poco tiempo, ha recibido el reconocimiento de los profesionales. Lo demuestra la concesión de los Premios Cataluña Construcción a la Innovación, que otorga el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona, así como una mención en el Premio Construmat 2012.

### ¿QUÉ SON LOS TEJIDOS CERÁMICOS?

El tejido cerámico es un innovador sistema industrializado basado en una malla de acero que confina un conjunto de piezas de arcilla cocida dispuestas en tabla según el diseño definido por cada prescriptor. Con este sistema, comercializado bajo el nombre de Flexbrick, se consiguen láminas flexibles cerámicas para la construcción de revestimientos (pavimentos, fachadas, cubiertas) y de estructuras laminares (bóvedas, ca-



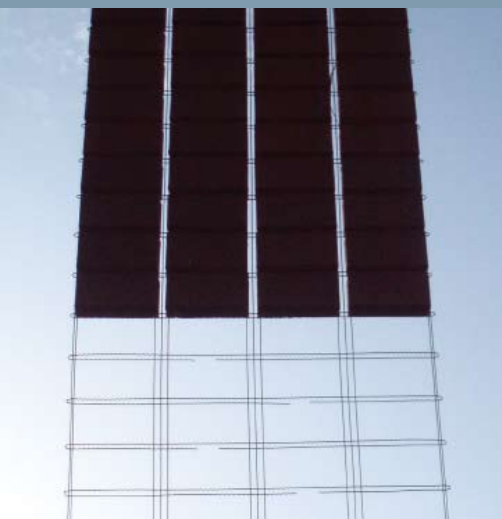
El stand de Flexbrick en la pasada edición de Construmat sirvió para dar a conocer este material.

tenarias). Su principal aportación es la de disponer de un material milenario como la cerámica en un formato novedoso que supera la colocación tradicional pieza a pieza y en el que su gran flexibilidad permite que se puedan almacenar y transportar plegados

en palés o enrollados en bobinas para que su puesta en obra, en grandes tiradas, sea fácil, rápida y económica.

Una tesis doctoral, tres patentes y cuatro proyectos de investigación subvencionados con financiación pública apoyaron esta





Izquierda, estructura flexible y piezas cerámicas de un tejido. Tejidos en retícula (centro) y en rompe junta plegados en palés (derecha).



innovación realizada desde la ESARQ-UIC, cuyo principal logro tecnológico fue afinar la compatibilidad entre las mallas de acero y las piezas cerámicas.

La fabricación de los tejidos cerámicos es industrial, con altos estándares de calidad y fiabilidad y el aspecto final del producto puesto en obra es idéntico al que se muestra en los expositores de fábrica.

La tecnología de estos tejidos cerámicos es práctica y de fácil aplicación, pues cambiando solo un 10% de sus componentes (elementos de soporte y utillajes de montaje) se logra desarrollar todas sus aplicaciones, ya sean de construcción seca, removibles o húmedas. De ahí que se trate de un sistema con un alto rendimiento, que sirve tanto para la construcción de estructuras y revestimientos (horizontales y verticales) como de material de acabado o de plentería.

Además, al tratarse de un modo de construcción altamente industrializado, permite asegurar su precisión geométrica y tejer patrones parametrizados de altas prestaciones técnicas y una variada gama estética tanto de piezas cerámicas como de otros materiales (madera, vidrio, acero, plástico, etcétera). Por su relación calidad-precio y la variedad de mercados potenciales a los que tiene acceso en obra pública o privada (industrial, comercial, oficinas y residencial), puede estar llamado a convertirse en un sistema de uso masivo. Para la fabricación y colocación de los tejidos cerámicos se priorizan el uso de elementos auxiliares existentes en el mercado.

### PIEZAS, FORMATOS Y COLOCACIÓN

Existen tres formatos cerámicos básicos con los que se fabrican las láminas: adoquines (20x10x5 cm), ladrillos (24x10x4'5 cm) y plaquetas (24x10x3 cm). También se pueden fabricar en otros formatos y materiales personalizados, según las necesidades de cada proyecto. Más allá del tipo de pieza, los formatos de los lienzos cerámicos varían en función del peso específico de cada pieza. Dicha característica repercute en el peso absoluto que pueden resistir las mallas de acero flexibles que forman las láminas. El peso quedará limitado por las resistencias elásticas de tracción de sus componentes.

Diseñar un buen despiece y optimizar su proceso de colocación en obra permitirá rentabilizar sus ventajas constructivas. La elección de cada formato dependerá del tipo de colocación en obra. Así, se pueden encargar tejidos con formatos desde 0'60 m<sup>2</sup> para colocar manualmente pavimentos tipo garden en residenciales; o formatos de tejidos de plaqueta de 24 ml para fachadas colgantes en celosía, que se colocan mediante grúa. En ambos ca-

sos, el material se manipula y transporta en palés para que, una vez en obra, tan solo se sujete uno de los extremos de la lámina para izarla con la grúa y colocarla en su ubicación definitiva.

Los tejidos también se manipulan en bobinas, un acopio adecuado para aplicaciones de uso civil o para empresas de prefabricados, que permite enrollar longitudes muy superiores, únicamente limitadas por las cargas que pueda asumir el transporte. Sin embargo, este sistema no se recomienda para el resto de obras por el coste de las bobinas (motorizadas para controlar su desenrollado) y el problema logístico que plantea el retorno de las mismas.

#### DESPLIEGUE CORRECTO DE LAS LÁMINAS MEDIANTE GRÚA



En sus aplicaciones, los tejidos cerámicos presentan las siguientes características:

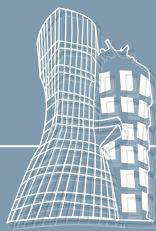
### FORMATOS DE TEJIDOS CERÁMICOS

Tipo pieza cerámica	Anchos	Largo(*)	Kg/m <sup>2</sup> (**)
Adoquín	De 60 a 120 cm en múltiples de 10 cm	< 12 ml	< 90
Ladrillo		< 12 ml	< 65
Plaqueta		< 12 ml	< 40

(\*) Las longitudes de cada formato pueden variar en función de su aplicación constructiva.

(\*\*) Los pesos indicados son para láminas con el 100% de piezas insertadas, es decir, una lámina en celosía pesaría la mitad y su longitud podría ser el doble.





- **Polivalencia:** los diferentes espesores de las piezas cerámicas que presenta el sistema (adoquín, 90 kg/m<sup>2</sup>; ladrillo, 60 kg/m<sup>2</sup> o plaqueta, 40 kg/m<sup>2</sup>), permiten aplicaciones de revestimiento de pavimentación, cubierta o fachada. Modificando el diámetro de las mallas de acero se pueden emplear en aplicaciones estructurales de bóvedas o catenarias. Los formatos de grandes dimensiones (hasta 20 ml) posibilitan un ahorro de mano de obra.

- **Óptimos rendimientos de ejecución:** hasta diez veces mayores que en la colocación tradicional. La colocación mediante grúa acelera el proceso constructivo, ya que el acabado queda incorporado en una sola operación.

- **Fácil almacenamiento y transporte:** al ser flexibles, los tejidos se pueden plegar en palés o enrollar en bobinas.

- **Alineación fácil y precisa de las juntas,** más allá de la longitud de las láminas, gracias a la precisión milimétrica con que se fabrican.

- **Fácil manejo, reparación y reciclaje:** al tratarse de un sistema en seco y enrollable es posible “recoger” el tejido para facilitar eventuales tareas de reparación en su trasdós, o para permitir su recambio o su reciclaje.

**APLICACIONES BÁSICAS DE LOS TEJIDOS CERÁMICOS**

<b>Estructura</b>	Estructuras laminares (bóvedas)
	Encofrado colaborante horizontal (forjados, vigas y dovelas) o vertical (muros, pilares)
	Catenarias y tensadas (pérgolas)
<b>Revestimientos verticales</b>	Panel rígido
	Lámina flexible
	Cubiertas inclinadas
<b>Revestimientos horizontales</b>	Pavimentos tránsito pesado
	Pavimentos tránsito ligero
	Cubiertas (planas y tejados)

- **Variabilidad:** los tejidos se pueden configurar en retícula, a rompe junta y calado y en diversas gamas cromáticas. Cada profesional puede personalizar los patrones geométricos del tejido y el alcance de sus formatos permite la envolvente continua.

- **Innovación y desarrollo de otras aplicaciones constructivas** que facultan el acceso a nuevos mercados de arquitectura y obra civil.

Son diversas las aplicaciones estructurales que se pueden realizar con tejidos cerámicos: bóvedas, losas para forjados, paneles arquitectónicos, encofrados colaborantes

y pérgolas catenarias. Todas ellas comparten un mismo concepto técnico, basado en aprovechar la capacidad resistente de la malla de acero que sujeta las piezas.

El proceso constructivo para realizar las aplicaciones con hormigón es sencillo, rápido y económico. Simplemente, debemos depositar las láminas de un tejido cerámico –fabricado previamente con la cuantía de acero necesaria– sobre un encofrado (plano o curvado, realizado in situ o en una mesa de prefabricación). Una vez extendido, y mediante separadores, se coloca el resto de armaduras que incorpore



Estand de Hispalyt en el Sal6n Construmat en 2007.



Arriba, anclaje de retenci6n. Abajo, escuadras y gui6 de sustentaci6n.





Izquierda, diseño con pavimento drenante. Centro, colocación en seco de las láminas.

la estructura. Posteriormente, el conjunto se llenará con hormigón autocompactable con áridos de granulometría inferior a 3 mm, para asegurar el correcto relleno de todos los elementos del sistema. Después del desencofrado, debemos limpiar la superficie del tejido acabado, igual que se realiza con la obra vista o los pavimentos que llevan rejuntado.

#### REVESTIMIENTOS VERTICALES

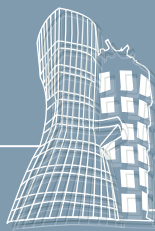
Para la construcción de pérgolas y cateñarias, el procedimiento es más fácil, al ser estructuras que se realizan en seco. En el momento de fabricar los tejidos se incorporan unos anclajes en los extremos de cada lámina que, posteriormente y con ayuda de una grúa, permiten fijar cada lámina a los soportes que, previamente, se

## AL SER FLEXIBLES, LOS TEJIDOS CERÁMICOS SE PUEDEN PLEGAR EN PALÉS O ENROLLAR EN BOVINAS

habrán anclado a la estructura. En cuanto a los revestimientos verticales realizados con tejidos cerámicos pueden ser paneles rígidos, láminas flexibles colgantes sin rejuntar y cubiertas inclinadas o curvas también sin rejuntar. Los tejidos cerámicos se pueden combinar fácilmente con paneles prefabricados de hormigón. Su diseño solo afecta al acabado de los mismos y no al sistema de colocación, que no varía con respecto al resto de paneles arquitectónicos realizados con otro tipo de acabado estético.

Es posible realizar paneles rígidos para levantar fachadas o vallas, usando tejidos sin rejuntar. Su colocación se asemeja a la de cualquier barandilla que se pone en una obra. Los paneles se forman construyendo un marco perimetral de perfiles angulares, que se fijan a los extremos de la estructura flexible de acero que forman parte del tejido. El resultado es una barandilla rígida con piezas cerámicas dispuestas en su interior. La diferencia respecto a las barandillas tradicionales radica en que su colocación se efectúa con grúa y sus anclajes de soporte





Colocación del tejido cerámico con la ayuda de una grúa.

deben ser más resistentes, acordes con el peso de cada panel.

En el caso de la lámina flexible, la colocación de un tejido cerámico como fachada o cubierta inclinada se parece a colgar una cortina: solo precisa de unas guías superiores de sustentación (de acero inoxidable), fijadas a los tejidos (que se pueden ocultar con piezas cerámicas rectificadas), que se atornillan a las escuadras de sustentación previamente ancladas a los frentes de los forjados. A posteriori, y solo en las fachadas, los tejidos se fijan con unos sencillos anclajes puntuales de retención contra el viento. Su gran ventaja económica es que no requieren perfilera vertical de sujeción (la parte más cara de un aplacado en seco convencional), puesto que se aploman por su propio peso, ahorrando costes en materiales y accesorios; y, si las tiradas son largas, ahorran también en tiempos de colocación. Las mallas, las guías de sustentación y los anclajes de retención siempre son de acero inoxidable para dotar al revestimiento de una larga vida útil y evitar pares galvánicos. Por otro lado, todos los componentes del sistema son regulables, lo que permite salvar cualquier desplome del cerramiento de trasdós y escoger el espesor de la cámara. El sistema es muy seguro, puesto que cada anclaje de retención se coloca cosiendo dos láminas que actúan de dispositivos de seguridad en caso de movimientos sísmicos o desastres naturales. También son colgantes los revestimientos de cubierta inclinada, sea cual sea la pendiente o curvatura de la misma. Estos tejidos se depositan rápidamente y sin adherir sobre la cubierta con formatos de grandes dimensiones longitudinales.

La colocación de un tejido cerámico como

pavimento es como extender una alfombra, ya que se trata de una superficie de adoquines adaptable a cualquier curvatura del firme. Para pavimentaciones de pequeña escala (caminos en jardines, playas de piscina, etcétera), de tramos inferiores a 0,6 m<sup>2</sup> (unos 50 kg) se puede extender manualmente entre dos operarios. Los rendimientos de colocación se optimizan en las grandes superficies, con largas tiradas manejadas por grúas que llegan a pavimentar hasta 250 m<sup>2</sup> por día. Además, no precisa encintado perimetral previo, puesto que el confinamiento de las piezas cerámicas con la malla metálica evita que, en los contornos de las pavimentaciones, los adoquines puedan moverse fuera de su posición. Tampoco requiere rejuntar el pavimento mientras se ejecuta, como sucede en el adoquinado tradicional. Esto permite separar estas fases de trabajo en obra: primero, se colocan las láminas y, después, se rejuntan de forma conjunta, mejorando la agilidad de las operaciones.

Una vez extendida, la malla flexible de acero que, hasta entonces, ha facilitado el transporte y colocación conjunta de un manto cerámico de grandes dimensiones, pasa ahora a trabajar de tres maneras: primera, garantiza la alineación de todas las piezas, circunstancia complicada de cumplir con la colocación tradicional, especialmente cuando la disposición de los adoquines se realiza en retícula. Segunda, en pavimentos flexibles (con junta de arena o de tierra), la malla de acero permite levantar/reponer fácilmente franjas de pavimento para realizar reparaciones de la base o para acceder a instalaciones subterráneas. Y tercera, la malla actúa como un armado bidireccional que reduce las patologías comunes de los adoquinados (roturas o desprendimientos



## CASA MINGO

Innovación, transferencia y realidad

La Casa Mingo, una vivienda unifamiliar ubicada en el pueblo de Sant Martí de Tous (Barcelona), original de Vicente Serrablo y Jaume Colom, es la primera en el mundo proyectada con tejidos cerámicos.

La bóveda de la vivienda es estructural, construida *in situ* y hormigonada mediante el gunitado de los tejidos. Con solo 8 cm de canto, empieza como una pared ciega cerrada a norte, que se apoya sobre pilares en el otro extremo y termina en voladizo. Se consigue así una zona interior de doble altura donde se ubican los usos comunes (sala de estar, comedor y cocina) y que disfruta de una gran fachada acristalada hacia el jardín. El resto de estancias se distribuyen con alturas convencionales en los volúmenes laterales que cierran, a este y oeste, el gran espacio central. El mismo tejido, pero fabricado con alambres de menor diámetro, se coloca en el exterior de la bóveda, por peso y sin rejuntar. El vallado perimetral, acabado con tejidos cerámicos fabricados con un ancho de juntas variables, se ha levantado sin contacto con el suelo, instalado sobre postes, tal y como se trabaja con los paneles arquitectónicos de hormigón prefabricado para fachadas. Entre la cubierta y el vallado se han colocado dos aplicaciones más: un pavimento tan simple como una alfombra calada, que se extiende en el jardín para fundirse con el césped, y un muro de contención, realizado con unos gaviones también de tejidos cerámicos, que abren un camino para permitir la libre circulación por toda la parcela.



de piezas) causadas habitualmente por el vaciado de juntas o por blandones en la base de asiento, dando mayor resistencia al conjunto frente al giro de las ruedas cuando existe tránsito pesado. Las mallas de los tejidos cerámicos impiden movimientos o desprendimientos de

las piezas porque las confina, a la vez que permite el drenaje por sus juntas. En pavimentos muy calados, la combinación con otros materiales o con ajardinamientos enriquece los acabados de estos adoquinados, aumentando considerablemente las superficies de drenaje.

Este nuevo tejido cerámico se ha desarrollado en colaboración con el ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña) y, próximamente, dispondrá de dos Documentos de Adecuación al Uso (DAU), de revestimientos verticales y horizontales respectivamente.



# Juegos Olímpicos de Londres EN LA LÍNEA DE SALIDA

El 27 de julio de 2012 comienzan los Juegos Olímpicos de Londres. Para esta gran cita se han edificado unas instalaciones que servirán de escenario a las competiciones deportivas. He aquí un paseo por las construcciones más significativas que forman el Parque Olímpico.

texto\_Carlos Moreno Palazón

El East End de Londres era una zona deprimida hasta que el deporte la ha puesto en valor. Aquí se ha levantado la Villa Olímpica, un predio urbano de 250 hectáreas, conocido como Queen Elizabeth Olympic Park. Para alojar a los deportistas se han edificado más de 2.800 viviendas rodeadas de grandes espacios abiertos, además de un estadio, un velódromo y un centro acuático. Unas obras que obligaron a demoler más de 200 edificios casi en ruinas y a excavar 2,3 millones de metros cúbicos de tierra, que han sido reutilizados en la construcción de las nuevas instalaciones y que han ayudado para que Londres ya pueda lucir con orgullo

el título honorífico de "Juegos Olímpicos más sostenibles de la historia".

Una celebración como esta precisa de un estadio y, como no podía ser de otra manera, Londres se ha volcado en el suyo, proyectado por el arquitecto Pedro Populous. Con capacidad para 80.000 espectadores, será el escenario de las ceremonias de apertura y clausura, además de las pruebas de atletismo. Se trata de un gran cuenco de acero y hormigón, elaborado a partir de desechos industriales, que presenta una envoltura compuesta por 336 paneles brillantes de resina, de 25 metros de alto y 2,5 metros de ancho. Una vez finalizados los Juegos, el aforo del

tercer estadio más grande de Gran Bretaña se reducirá hasta los 60.000 asientos.

El nuevo velódromo londinense ya tiene un nombre popular: *The Pringle*. Su cubierta ligera recuerda la forma sinuosa de las populares patatas fritas. Diseñado por Ron Webb (autor también de los velódromos de Sydney 2000 y Atenas 2004), este es un edificio de techo blanco surcado por hileras de tragaluces que proporcionan luz natural al interior, además de contar con un sistema para recoger el agua de lluvia y poder emplearla posteriormente en la instalación. Aquí, 12.000 espectadores podrán disfrutar con las competiciones de ciclismo en pista y BMX.





A la izquierda, montaje de la torre Arcelor Mittal Orbit. A la derecha, aspecto de la zona residencial de la Villa Olímpica. En la página anterior, la Villa a vista de pájaro.



A la izquierda, imagen aérea del Estadio Olímpico. A la derecha, recreación del escenario que se instalará en Horse Guards Parade.



También la cubierta—de 160 metros de largo y 80 metros de ancho— es el elemento más característico del centro acuático firmado por la arquitecta Zaha Hadid. Elaborada en aluminio, su forma recuerda el movimiento del agua. El centro acuático cuenta con dos piscinas de 50 metros y otra de 25 metros. Su aforo olímpico será de 17.700 personas para, después, pasar a los 2.500 asientos. El cobre reciclado ha sido el elemento elegido para llevar a cabo el revestimiento exterior del Copper Box, pabellón donde se disputará la competición de balonmano. Una instalación luminosa caracterizada por los asientos abatibles de vivos colores.

#### LA NUEVA TORRE DE LONDRES

Una de las construcciones más llamativas de esta ciudad deportiva es la torre Arcelor Mittal Orbit, una estructura de 115 metros de altura diseñada por el escultor Anish Kapoor, y que aspira a convertirse en un icono reconocible de la ciudad.

Este gigantesco mecano de 600 piezas de acero reciclado y mil toneladas de peso cuenta con dos plataformas interiores para que los visitantes se solacen con las vistas de Londres. Una escalera en espiral, de 1.150 metros repartidos en 455 escalones, permite bajar de las alturas, a las que se llega en ascensor. Para el montaje de las piezas que conforman la estructura asimétrica de líneas curvas no se han utilizado andamios y se ha empleado una tecnología informática capaz de conseguir una precisión de ajuste casi total.

#### JUEGOS FUGACES

Algunas de las instalaciones que asombrarán al mundo tendrán carácter efímero. Será el caso de la adecuación de las Horse Guards Parade, donde se disputará el vóley-playa, o el Basketball Arena, un pabellón con aspecto de colchón. Bajo una estructura arqueada de acero recubierta por una tela blanca de PVC, 12.000 espectadores vibrarán con la

Detalle de la cubierta de PVC empleada en el Basketball Arena.



emoción del baloncesto. Una vez apagada la llama olímpica, los asientos se reutilizarán en otros lugares y la cubierta viajará hasta Río de Janeiro para la siguiente cita olímpica. El 13 de agosto, ya Londres será historia. Para la posteridad quedarán la nueva zona urbana, varias grandes infraestructuras deportivas y una marca de sostenibilidad constructiva lista para ser batida por la ciudad carioca en 2016.





La Universidad Laboral Crucero Balears (1961), de Laorga y López Zanón, fue un edificio diseñado bajo la premisa de la caducidad: se preveía su demolición en un plazo de 20 años, una vez amortizada la inversión de su construcción.

EL MOVIMIENTO MODERNO

# PEQUEÑOS EDIFICIOS A LA SOMBRA DE GIGANTES

Las grandes obras de la Bauhaus y del Racionalismo hicieron sombra a edificios enmarcados en este periodo y considerados "menores", que corren el riesgo de desaparecer. Desde 1988, la Fundación Docomomo vela para que esas construcciones sobrevivan a los tiempos que corren.

texto\_Fátima Ruiz



Como en casi todos los capítulos de la historia del arte, salirse de lo establecido y marcar tendencia ha precisado del paso del tiempo para ser comprendido y valorado en su justa medida. Es el caso del Movimiento Moderno. Los críticos tardaron más de cuatro décadas en reconocer su importancia y cómo sus diseños de líneas limpias, estructuradas y juegos de volúmenes sentaron las bases de la arquitectura del siglo XXI. La Revolución Industrial y el fin de la Segunda Guerra Mundial habían marcado una nueva pauta. Las ciudades crecían a ritmos vertiginosos, había que dar solución a toda esa demanda de población que necesitaba un espacio para vivir y no podía concebirse a la manera clásica, sino que tenía que tener una funcionalidad práctica, un coste asequible y unas garantías de habitabilidad básicas. Con estos parámetros surgió una nueva forma de entender la arquitectura, alejada del eclecticismo del siglo anterior y de las fórmulas elaboradas de tiempos pasados. Y, lo que es más importante, apareció el concepto de vivienda tal y como lo entendemos hoy. De hecho, el Movimiento Moderno se asocia eidéticamente al Racionalismo, a las grandes obras de Mies Van der Rohe, Le Corbusier y la Bauhaus, a grandes figuras como Gropius, Sullivan y los rascacielos de la Escuela de Chicago. Pero también los bloques, las unidades de vivienda (Marsella) y las oficinas formaron parte de este término, entre otras tipologías constructivas que, habitualmente, se ven en las ciudades.

### LOS COMIENZOS

La salvaguarda del patrimonio arquitectónico que puede pasar más desapercibido y, que, sin duda, es parte importante de la historia del movimiento moderno es el gran objetivo de la Fundación Docomomo, nacida en Holanda, en 1988. "Un grupo de profesores de la Universidad de Delft", explica

Susana Landrove, directora para España y Portugal de esta institución sin ánimo de lucro, "puso en marcha esta iniciativa, tras observar que muchas obras del Movimiento Moderno estaban desapareciendo. Dos factores tan importantes como su uso cotidiano y el hecho de que se construyeron con técnicas muy experimentales y materiales no muy ensayados (hormigón, acero, vidrio...) han contribuido para que no envejecieran bien". Estos edificios, herederos del Racionalismo, eran numerosos

»



Arriba, el Hotel de Mar (1962), en Calvià (Mallorca), de José Antonio Coderch y Manuel Valls. En el centro, la Casa Huarte (1965-1967) en Madrid, de José Antonio Corrales y Ramón Vázquez Molezún. Abajo, la Casa Gomis (1949-1963) en El Prat (Barcelona), de Antonio Bonet.



y difíciles de proteger. “En torno al 60-70% del parque inmobiliario de Europa es de esta época”, matiza Susana Landrove.

Debido a sus especiales circunstancias políticas y económicas, el Movimiento Moderno llegó con retraso a la Península (a partir de 1950), y experimentó un desarrollo diferente al resto de Europa. En 1996, Docomomo publicó un primer registro genérico, que englobó 166 obras. A partir de entonces, comenzaron a llevar a cabo estudios minuciosos en industria, vivienda y equipamientos, las tres tipologías existentes. En nuestro país, se han llegado a catalogar 1.200 obras según criterios muy variados. Entre los más importantes están la innovación tecnológica, el empleo de los materiales, las pautas sociales (en qué medida respondieron a las necesidades de la población) o los factores históricos (el papel dentro de la historia de la arquitectura). “Obviamente, también figuran la calidad de la arquitectura, el estado de conservación del edificio y si las transformaciones que ha sufrido son reversibles o no”, precisa Landrove. “Otra valoración es la autenticidad. En arquitectura, con la mo-



Sobre estas líneas, el gimnasio del Colegio Maravillas (1962), de Madrid, obra de Alejandro de la Sota. A la derecha, basílica de Nuestra Señora de Aránzazu (1950-1955), en Oñate (Guipúzcoa), firmada por Francisco Javier Sáenz de Oiza.



**El Movimiento Moderno se asocia eidéticamente al Racionalismo, a las grandes obras de Van der Rohe, Le Corbusier, la Bauhaus, Gropius, Sullivan. Pero también los bloques, las unidades de vivienda y las oficinas formaron parte de este término, entre otras tipologías constructivas que, habitualmente, se ven en las ciudades**

dernidad, se diluyó un poco, puesto que en los edificios para adaptarse a las normativas, mejorar su rendimientos, etcétera, se sustituyen los elementos originales. Por ello, es importante la autenticidad, pero de un modo más relativo”, añade.

Los edificios catalogados en España y Portugal, en función de la realidad económica, histórica y social de ambos países, se construyeron entre 1925 y 1965. “La primera fecha se corresponde con la construcción del primer edificio levantado bajo las órdenes del Movimiento Moderno. La de 1965 es más difícil de justificar de forma taxativa. Responde a unos criterios de perspectiva histórica; además, en ese mismo año tuvo lugar la celebración de un congreso internacional en el que se empezaron a poner en duda los valores que había promovido la modernidad”, detalla Susana Landrove.

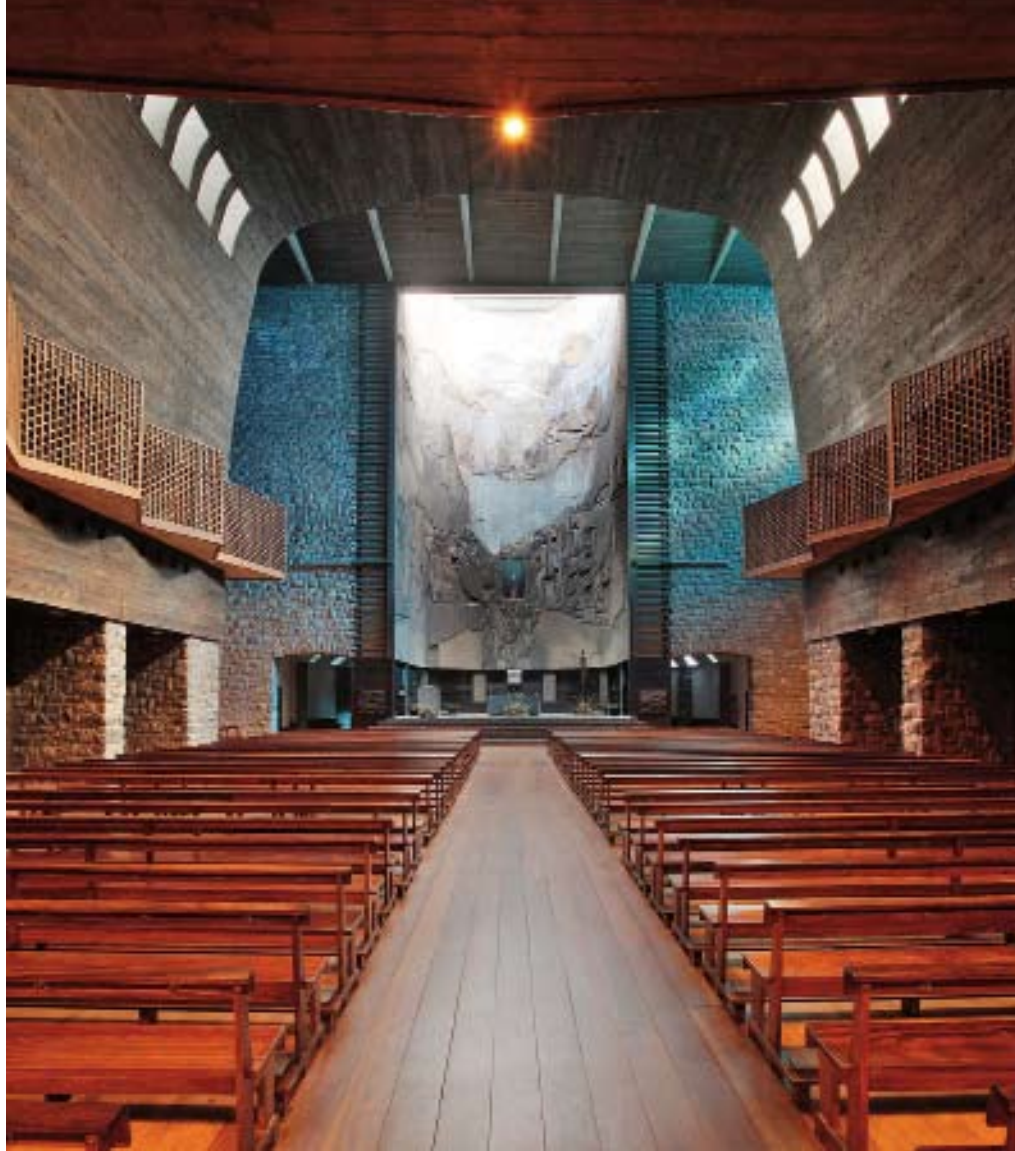
Las obras que entran a formar parte del registro de la fundación son propuestas por una comisión

técnica, compuesta por profesionales y expertos de cada región, que llevan a cabo una exhaustiva labor documental en archivos, bibliografía o visitas de campo. “Una vez catalogadas estas 1.200 obras españolas volvimos a plantear la primera publicación que hicimos, vimos cuáles eran las más significativas y, con el conocimiento que hemos adquirido a lo largo del tiempo, pusimos en cuestión la primera selección. Hemos hecho una revisión con expertos de universidades españolas y portuguesas que nos dirán cuáles son las más importantes”, anuncia.

#### LABOR DE CONCIENCIACIÓN

Esta fundación no puede proteger los edificios, pero el trabajo que realiza hace que la sociedad se concencie y que, en algunos casos concretos, se logre su salvaguarda. “Cuando los Colegios Profesionales de arquitectos o de arquitectos técnicos





e ingenieros de edificación o las administraciones estatales, autonómicas y municipales necesitan ilustrarse sobre la protección de edificios recurren a nosotros. Y si algún edificio está en riesgo de desaparecer, somos nosotros quienes nos dirigimos a la administración correspondiente”, afirma Landrove, que se sirve del caso concreto que se presentó con el Club de Tenis de Palma para mostrar su tarea: “Este inmueble, ideado por el arquitecto catalán Francesc Mitjans en 1962 y un valioso ejemplo de arquitectura racionalista en Baleares, sufría peligro de derribo. Nos dirigimos al Consell de Patrimoni de Mallorca y hemos conseguido que sea declarado Bien Catalogado, lo que significa que se procederá a su restauración manteniendo las características espaciales, formales y de acabados del conjunto”, afirma Susana Ladrove. “Nuestro objetivo es que, cada vez que hacemos una publicación, esta llegue a todas las administraciones, que la conozcan y la utilicen en sus revisiones de planeamiento”.

#### **EL LADO BUENO DE LA CRISIS**

Las construcciones enmarcadas dentro del Movimiento Moderno, como todo lo que nos rodea, tampoco se salvan de pasar el filtro de la crisis, algo que,

según Landrove, puede resultar beneficioso. “En cierta medida, la crisis es positiva para estos edificios. Muchos de ellos desaparecen porque se hace algo nuevo en su lugar. La vivienda, en general, está ocupada y se hacen modificaciones, con mayor o menor acierto, pero sigue siendo la misma. Los equipamientos siguen un curso similar y la industria es la que más ha sufrido, por estar en terrenos que después pasaron a tener mucho valor. Con la crisis, quizá, se destruye menos y se rehabilita más”, explica.

A lo largo de sus 20 años de existencia, esta institución ha creado una red internacional de investigadores, expertos y simpatizantes que componen 44 grupos de trabajo territoriales que actúan promoviendo la investigación, la documentación y la protección del legado de la arquitectura y las ciudades modernas. En España, el fruto de este trabajo es un valioso archivo con más de 15.000 documentos, cuyo objetivo no es otro que mantener parte del patrimonio menos visible de un movimiento artístico que ha hecho historia. “Cada vez se aprecia más este tipo de arquitectura. Se ve en todas partes: en las películas, en campañas publicitarias, en la promoción de las ciudades... Poco a poco, va calando en la sociedad”.

**LIBROS**



**Implantación de sistemas de gestión de la calidad en la construcción**

Actualmente, toda empresa constructora con vocación de permanecer en el mercado debe introducirse en la dinámica de calidad, asumiendo sus compromisos con respecto al cliente y adaptando su estructura funcional a los requisitos de las normas vigentes de gestión de la calidad. Tomar conciencia de que la industria de la construcción está inserta en el tejido productivo y, como tal, no puede permanecer al margen de las grandes transformaciones que se están produciendo en materia de calidad y afrontar el marco normativo en el que se ha de situar la empresa al implantar un sistema de calidad, son algunas de las cuestiones a abordar en la implantación de la calidad.

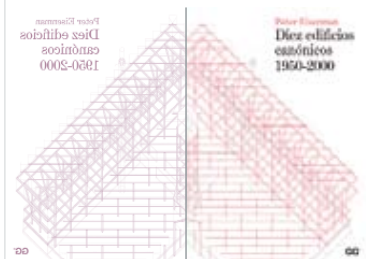
*Sonia Moreno Angulo*  
 Edita: *Fundación Laboral de la Construcción*



**La solución de climatización en hospitales y centros de salud**

Este manual especifica los requisitos legales que ha de cumplir la red de distribución de climatización. Incluye ejemplos reales de cálculo para garantizar el confort acústico de los pacientes, según lo especificado en la norma UNE 100713 Instalaciones de Acondicionamiento de Aire en Hospitales.

*VVAA*  
 Edita: *Isover*



**Diez edificios canónicos 1950-2000**

El autor disecciona los elementos formales y conceptuales de diez edificios seleccionados, que suponen un cambio o una ruptura con los discursos arquitectónicos vigentes hasta el momento de su construcción, apoyado en dibujos, fotos y textos.

*Peter Eisenman*  
 Edita: *Gustavo Gili*



**La vidriera española. Ocho siglos de luz**

Segunda edición, revisada y aumentada, de este ambicioso estudio sobre uno de los capítulos más ricos y originales de la historia del arte español. La primera edición de esta obra recibió numerosos galardones, entre ellos el Premio Nacional de Edición.

*Víctor Nieto Alcaide*  
 Edita: *Nerea*



**Soluciones profesionales. Impermeabilización**

Este trabajo, que viene a complementar la *Guía de Obra y Reforma 2011*, publicada por La Plataforma de la Construcción, esgrime una serie de argumentos a los usuarios finales de un edificio para que, cuando realicen sus reformas, sean 100% sostenibles, logrando la eficiencia energética y, por ende, el respeto al medioambiente.

VVAA

Edita: La Plataforma de la Construcción



**Arquimedes y Generador de Precios**

Dedicado al programa Arquímedes, las secciones del libro reflejan el desarrollo de un proyecto: mediciones y presupuestos; complementos; estudio; planificación; comparación de ofertas; adjudicación; control mediante certificaciones; salida; personalización de la información y compatibilidad con otros programas y formatos.

Álvaro de Fuentes Ruiz

Edita: Anaya Multimedia



**La piedra natural**

Nueva edición de este directorio que recoge más de 300 variedades diferentes de este material (mármol, granito, pizarra...). Cada material se recoge en una ficha con su origen, características físico-mecánicas y datos de contacto de las empresas que las comercializan

VVAA

Edita: RBI



**Suministro, distribución y evacuación interior de agua sanitaria**

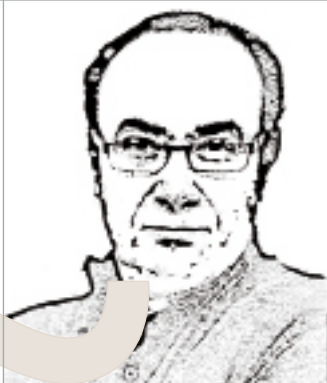
En un solo volumen se ha reunido todo lo relacionado con las instalaciones de suministro y evacuación de agua en edificios, además de abordar otros temas como la reutilización de aguas grises y pluviales o la calificación energética de los edificios y sus instalaciones.

Albert Soriano y Francisco Javier Pancorbo

Edita: Marcombo



JESÚS MARCHAMALO



# LA VIDA DE LOS LIBROS

Periodista y escritor. Autor, entre otras obras, de *Dónde se guardan los libros* (Siruela)

Me habló Arturo Pérez-Reverte, hace tiempo, de la biblioteca de su abuelo. Aquel lugar umbrío, o así al menos lo imaginé, de altos techos y suelo de madera, donde el pequeño Arturo sacaba a escondidas los libros de las baldas que, amontonados por el suelo, se convertían en temibles castillos, fortalezas, trincheras y parapetos que atacaban con mortífero empeño los soldados de plomo. Me habló Javier Marías, hace tiempo también, de las torres de libros por el suelo en casa de sus padres, y de aquel invento imprescindible —una larga bisagra— que instalaban en el lateral de los cuadros para atornillarlos después a los estantes, como una puerta que ocultaba los libros. Y me habló también Clara Janés de su casa de infancia, en Pedralbes, con las paredes tapizadas de baldas por las que trepaba cuando no la veían, como una alpinista que iba descubriendo, en cada nueva ascensión, títulos y autores en los lomos.

Hay algo en las bibliotecas que nos define, que habla de nuestros anhelos e intereses, hábitos y manías: los libros que guardaba Luis Landero en el asiento de atrás de su coche, sus favoritos, y que llevaba con él a todas partes; los que expulsa Antonio Gamoneda a su particular infierno, en el desván, donde sube a menudo para indultar a alguno; o los de Soledad Puértolas, roídas muchas de las cubiertas por su perra Lura que, de cachorra, se los comía con indignante perseverancia.

Decía Marguerite Yourcenar que la mejor manera de conocer a alguien es ver sus libros. Ir tirando de ese rastro sutil de lecturas y hacer un inventario de esos

vecindarios insólitos, caprichosos, inesperados, que únicamente se explican a través del propio lector: Cortázar y Calvino; Auster y García Márquez; Delibes y Duras; Vila-Matas y Kapuscinski...

Las bibliotecas explican los lectores que somos, pero también nos hablan de los lectores que antes quisimos ser, y en los que, finalmente, no nos convertimos. Un hilo autobiográfico de amores declarados, y otros que se quedaron en nada: libros leídos y releídos; libros que quisimos leer y al final no leímos; libros que leímos y fatalmente olvidamos...

Me habló Mario Vargas Llosa, con secreta nostalgia, de aquella biblioteca suya perdida que dejó en el desván de casa de sus abuelos, allí en Lima, el peor clima del mundo para el

papel. Iba a viajar a Europa y embolsó sus libros, unos quinientos, en cajas de cartón, envueltos con tabaco negro y bolas de naftalina: le habían dicho que era la manera infalible de conservarlos. Cuando regresó cuatro años más tarde ya no estaban, se los habían comido la humedad y la polilla: las cajas despanzurradas, abarquilladas, rotas, las cubiertas taladradas de túneles... Tiempo después encontró uno de aquellos libros que daba por perdidos en una librería de viejo. Un tomo de Pascual de Gayangos, con su nombre, Vargas Llosa, escrito en la primera página: los libros siempre guardan huellas de quienes los leyeron. Lo compró y lo sigue teniendo. En esa biblioteca suya, con nombre y apellido, que se extiende por dos continentes, y que hay que transitar casi con mapa.

**Las bibliotecas explican los lectores que somos, pero también nos hablan de los lectores que antes quisimos ser, y en los que, finalmente, no nos convertimos. Un hilo autobiográfico de amores declarados, y otros que se quedaron en nada**

# A MANO ALZADA

