

# CERCHA

131 | FEBRERO 2017

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA  
FÁBRICA DE TABACO DE SAN SEBASTIÁN

## Cultura abierta a la ciudad

PROCESOS Y MATERIALES  
Escala de gravedad de daños en edificios

REHABILITACIÓN  
Caminito del Rey, Málaga

URBANISMO  
Mirador da Pedra da Rá, A Coruña

## 3 tomos + DVD - Edificación y Urbanización - Acceso Online

### NOVEDADES DESTACADAS

- Renovación integral de los capítulos de Piedra natural, Cerramientos y divisiones, Explanación, Drenajes e impermeabilizaciones, y Cubiertas, así como la ampliación y renovación de numerosos capítulos.
- Nuevas tablas de repercusión de urbanización.



### EMPRESAS COLABORADORAS



Contacto y pedidos:  
telf: 949-248-075  
pedidos@preciocentro.com

Consulta y venta on-line:  
www.preciocentro.com



Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos  
Técnicos e Ingenieros de Edificación de Guadalajara

# SUMARIO



30



68



74



80

5

## Editorial

6

## Agenda y noticias

10

## Sector

10/ Arquitectura Técnica y producción científica

18

## En portada

Rehabilitación de la antigua Fábrica de Tabacos, en San Sebastián

30

## Profesión

30/ Entrevista a Lara Fernández González

34/ Patentes de innovación en edificación

36/ Vivir la barreras para aprender a evitarlas

38/ Asamblea General del CGATE

40/ El CGATE impulsa un sistema universal de medición de costes

42/ MUSAAT apuesta por BIM

44/ MUSAAT presenta nuevos productos

47/ La Fundación MUSAAT y SERJUTECA participan en el Curso de Peritos Judiciales de Galicia

48/ MUSAAT y Premaat patrocinan al paratriatleta y Arquitecto Técnico Dani Molina

50/ Los planes de pensiones se pueden traspasar

52/ Premaat a golpe de clic

54/ Premaat responde

56/ ABS: las nuevas tecnologías y su aplicación a las herramientas de formación

58/ Fichas Fundación MUSAAT. Soportes/Pilares de hormigón armado

64

## Procesos y materiales

Escala de gravedad de daños en edificios

68

## Rehabilitación

Caminito del Rey, en Málaga

74

## Urbanismo

Recuperación del Mirador da Pedra da Rá, en A Coruña

80

## Internacional

Filarmónica de Szczecin, en Polonia

84

## Cultura

Arquitectura y moda

88

## Firma invitada

Paloma Sánchez Garnica

90

## A mano alzada

Romeu

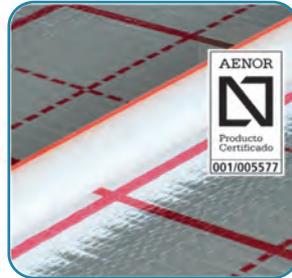
# Sistemas de suelo radiante certificados Aenor

**eurotherm**<sup>®</sup>  
radiant comfort systems

**TRADESA**



Sistema Certificado AENOR  
Eurotherm-Tradesa



Sistema Certificado AENOR  
Eurotherm-Tradesa Europlus



Acoustic  
Mejor solución para combatir  
el ruido: -29 dB



Colector Elite  
componible de 1" 1/4



Tubo PE-Xa  
con barrera EVOH



Regulación climática  
verano/invierno





## MIRANDO AL EXTERIOR

**H**ace algún tiempo, en CERCHA comenzamos a publicar entrevistas con compañeros que se marchaban a trabajar al extranjero. La crisis de la construcción había empujado a muchos a buscarse la vida fuera y en la revista de la Arquitectura Técnica queríamos aprender de sus experiencias, conocer cómo se ejercían nuestras funciones en otros países, y cómo debían proceder otros que quisieran seguir sus pasos.

Entrevista tras entrevista, hemos ido comprobando que, quien nos conoce, nos valora: “Nuestra formación profesional está muy considerada fuera de España”, nos explica en este número Lara Fernández, como ya señalaran otros antes que ella.

Los Arquitectos Técnicos españoles podemos contribuir a mejorar el sector de la construcción también a nivel global, porque con nuestra sólida formación generalista tenemos mucho que aportar, especialmente en países donde no hay ningún profesional específico que tenga en mente todo el ciclo edificatorio.

Pero la imagen exterior que proyectamos debe ir mucho más allá de la de los fantásticos profesionales que han decidido trabajar en el extranjero. Con este objetivo el

año pasado el CGATE, gracias a su buena relación con la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), relación que pondrá en breve su colofón gracias a la firma de un Convenio de mutuo reconocimiento, fue invitado y se incorporó a dos nuevas asociaciones internacionales: International Ethics Standards (IES) e International Construction Measurement Standards Coalition (ICMSC). Se suman a otras en las que ya veníamos participando como AEEBC, CEBC, CEEC y GBCe.

IES y ICMSC tienen fines específicos concretos como son crear un estándar ético internacional para el sector inmobiliario y de la construcción y crear unas normas internacionales para que las mediciones se realicen de forma comprensible entre distintos países. Los trabajos empiezan a dar ya sus frutos, como recogemos en estas páginas de CERCHA, con un documento de normas éticas aprobado y uno sobre mediciones abierto a consultas.

Sin duda, estos documentos contribuirán a mejorar el sector de la construcción internacional y los Arquitectos Técnicos españoles habremos sido valedores de sus logros.

La construcción es, cada vez más, una industria global, como todos los demás sectores económicos, y en España tenemos mucho que aportar al resto de países, con nuestro ejercicio diario y con nuestras ideas, propuestas y compromisos.

LOS ARQUITECTOS  
TÉCNICOS ESPAÑOLES,  
CON NUESTRA SÓLIDA  
FORMACIÓN, TENEMOS  
MUCHO QUE APORTAR A  
LA MEJORA DEL SECTOR

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 Francisco García de la Iglesia. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Sebastià Pujol Carbonell, Francisco García de la Iglesia y Juan López-Asiain. **Gabinete de prensa Consejo-PREMAAT:** Eva Quintanilla. **Gabinete de prensa MUSAAT:** Blanca García. **Secretaría del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. cercha@arquitectura-tecnica.com

Realiza: La Factoría, Prisa Revistas

PRISA REVISTAS: Valentín Beato, 44. 28037 Madrid. correo@prisarevistas.com Tel. 915 38 61 04. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares. Directora de Desarrollo: Mar Calatrava/mcalatrava@prisarevistas.com.

Dirección y coordinación departamento de arte: Andrés Vázquez/avazquez@prisarevistas.com. Redacción: Carmen Otto (coordinación)/cotto@prisarevistas.com. Información especializada: Ariadna Cantís.

Maquetación: Pedro Ángel Díaz Ayala (jefe). Edición gráfica: Paola Pérez (jefa). Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. cercha.publicidad@prisarevistas.com. Imprime: Rivadeneyra.

Depósito legal: M-18.993-1990. Tirada: 57.053 ejemplares. SOMETIDO A CONTROL DE LA OJD. CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresados por terceros.

# Agenda Noticias

## Austria

### CONFERENCIA INTERNACIONAL PASSIVHAUS 2017

28 de abril  
**Viena**

La 21ª Conferencia Internacional Passivhaus, que se celebra en 2017 en Viena, espera unos 1.000 expertos de más de 40 países para debatir sobre las novedades en casas pasivas. El evento cuenta con numerosas conferencias y talleres y excursiones que permiten a los asistentes intercambiar experiencias y *know-how*. También habrá una exposición de los fabricantes de componentes para la construcción Passivhaus.

<http://www.passivhaustagung.de/>

## Portugal

### I COLOQUIO PAISAJE IBÉRICO

16 y 17 de marzo  
**Lisboa**

El paisaje aparece como el escenario que hemos heredado, donde vivimos. Este simposio, organizado por el Instituto de Historia Contemporánea de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad Nueva de Lisboa, tiene como objetivo reflejar la diversidad de aspectos multidisciplinares, métodos de análisis y de intervención asociados con la disciplina, así como el establecimiento de un foro de debate

centrado en el futuro de las relaciones del hombre con el paisaje.

<https://ciplisboa2017.wordpress.com/>

### SMARTGREENS

Del 22 al 24 de abril  
**Oporto**

El propósito de la VI Conferencia Internacional sobre Ciudades Inteligentes, Verdes y Sistemas TIC es reunir a investigadores, diseñadores y profesionales interesados en los avances y aplicaciones en el ámbito de las Smart Cities.

<http://www.smartgreens.org/>

## España

### III CONGRESO INTERNACIONAL DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y SOLUCIONES ECOEFICIENTES

Del 27 al 29 de marzo  
**Sevilla**

En continuidad con las experiencias desarrolladas en anteriores ediciones, este III Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Ecoeficiente pretende ampliar los campos de actuación implicados en el desarrollo de una sociedad más ecológica y sostenible desde todos los ámbitos de conocimiento. Por ello, el lema establecido para esta edición ha sido "Desarrollo y rehabilitación sostenible en arquitectura, urbanismo e ingeniería".

<http://congreso.us.es/sostenible/>

### SMOPYC

Del 25 al 29 de abril  
**Zaragoza**

Presentar todas las innovaciones que existen en el mercado, servir de foro de debate para las cuestiones que preocupan a los profesionales, aglutinar la actividad de las diversas asociaciones sectoriales y, en definitiva, ser motor de desarrollo para todas las firmas vinculadas a la maquinaria de obra pública y construcción son aspectos fundamentales de este salón.

[www.feriazaragoza.es/smopyc.aspx](http://www.feriazaragoza.es/smopyc.aspx)

### III CONGRESO CIUDADES INTELIGENTES

26 y 27 de abril  
**Madrid**

El Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) es uno de los miembros colaboradores de este III Congreso Ciudades Inteligentes, que aborda las principales temáticas relacionadas con las *Smartcities* de una manera transversal, multidisciplinar y multisectorial, mostrando iniciativas que, actualmente, se están desarrollando en nuestro país.

<http://www.congreso-ciudades-inteligentes.es/>

### GEOENER

26 y 27 de abril  
**Madrid**

La Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, en colaboración con la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, organiza el V Congreso de Energía Geotérmica en la Edificación y la Industria-GeoEner 2017, para promocionar la energía geotérmica y sus beneficios.

<http://www.geoener.es/>

### BIM 2017

Del 10 al 12 de mayo  
**Alicante**

La conferencia reúne a expertos de la industria y el mundo académico para debatir y desarrollar soluciones innovadoras y predecir las tendencias.

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2017/bim-2017>

### II CONGRESO COMARCAL VALENCIANO DE ARQUITECTURA TRADICIONAL Y PATRIMONIO MONUMENTAL-TRADIARQ

Del 11 al 13 de mayo  
**Valencia**

La finalidad de este congreso es contribuir a la difusión de la riqueza cultural de las comarcas de la provincia de Valencia y colaborar al conocimiento de los métodos más adecuados para su conservación, restauración y valorización.

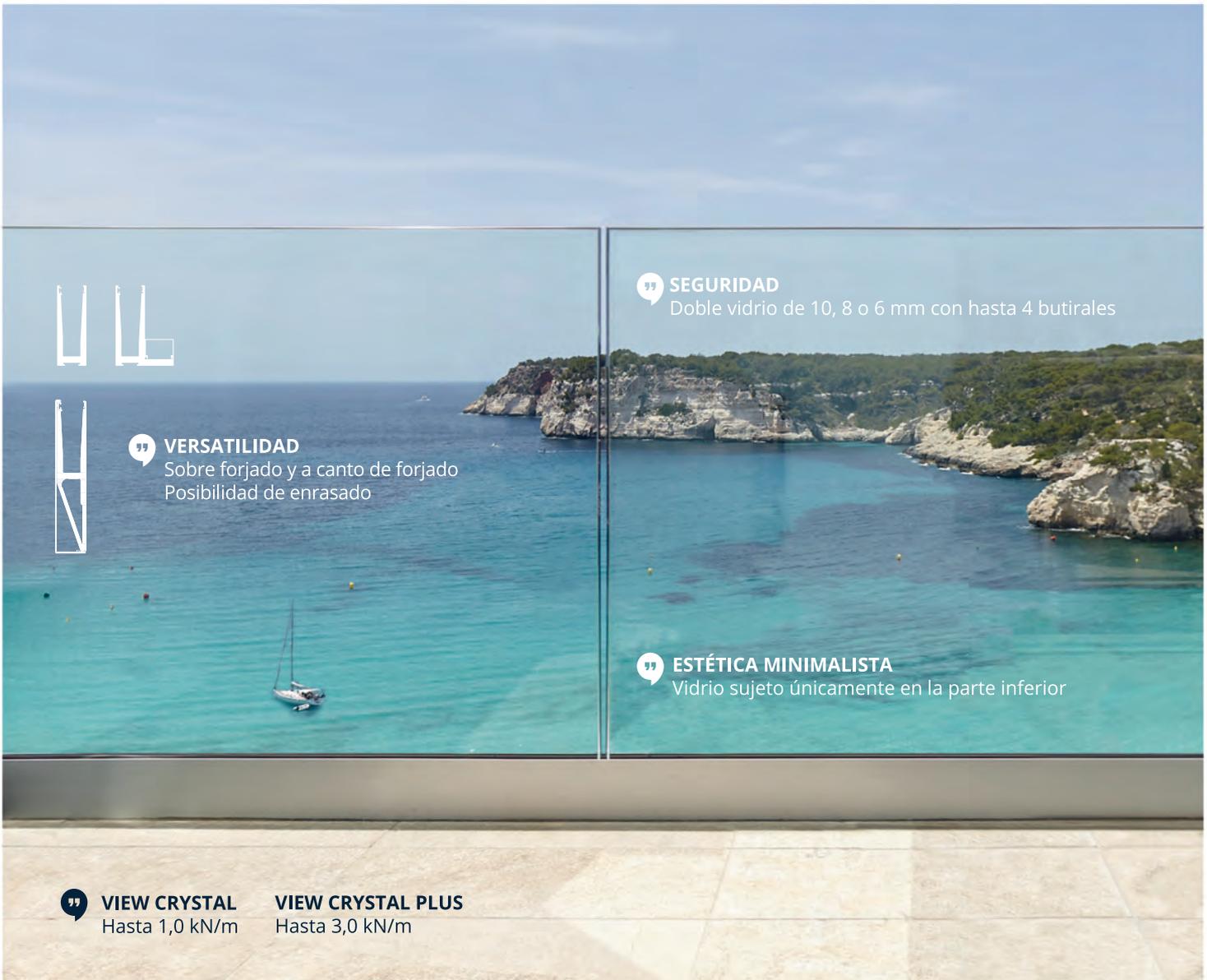
<https://tradiarq.wordpress.com/>

### CONGRESO BIBM 2017

Del 17 al 19 de mayo  
**Madrid**

El Congreso de BIBM es el punto de encuentro para la industria de los prefabricados de hormigón, reuniendo no solo a empresas del sector, sino también a otros agentes como constructoras, proveedores, políticos, investigadores, o académicos, para informar de los desarrollos más recientes de esta tecnología constructiva.

<https://bibm.cpi-worldwide.com/es/>



**VERSATILIDAD**  
Sobre forjado y a canto de forjado  
Posibilidad de enrasado



**SEGURIDAD**  
Doble vidrio de 10, 8 o 6 mm con hasta 4 butirales

**ESTÉTICA MINIMALISTA**  
Vidrio sujeto únicamente en la parte inferior

**VIEW CRYSTAL**  
Hasta 1,0 kN/m

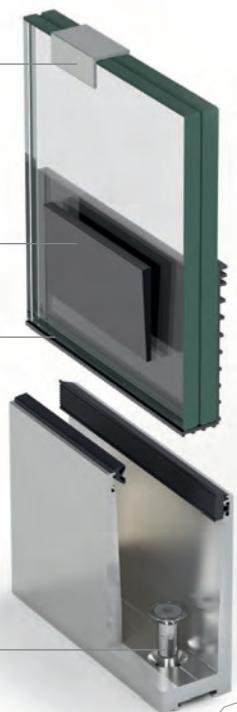
**VIEW CRYSTAL PLUS**  
Hasta 3,0 kN/m

Posibilidad de remate con perfil de aluminio

Calzo interior que fija el vidrio y aporta estabilidad

Calzo exterior que evita el contacto entre el vidrio y el aluminio

Tornillo de acero inoxidable calidad A4



46 mm

## Barandilla View Crystal Seguridad invisible

### DOS VERSIONES: VIEW CRYSTAL Y VIEW CRYSTAL PLUS

**MÁXIMA SEGURIDAD**

Resistencia de  $\leq 3,0$  kN/m  
Válido para las zonas A1, A2, B, C1, C2, D1, D2 y G del CTE

**ESTÉTICA**

Perfil en forma de U  
Disponibile en cualquier acabado

**MÚLTIPLES OPCIONES**

12 posibilidades de acristalamiento  
Disponibile perfil mecanizado o sin mecanizar



SISTEMAS DE ALUMINIO Y PVC PARA LA ARQUITECTURA

## Noticias

### El COAAT de Madrid celebra el evento 'Casa Abierta'

El Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid ha celebrado la tercera edición de 'Casa Abierta', un evento dedicado a la valoración y análisis de los principales retos en innovación en el sector de la edificación y la promoción inmobiliaria en España y en el que se reunió a un total de 40 empresas del sector. El uso y aplicación de las nuevas tecnologías destacó en esta edición, que contó con procesos innovadores en la gestión de producto y de los procesos, como impresoras 3D y gafas de realidad aumentada. En la mesa redonda, centrada en innovación, se señaló la necesidad de mejorar el sistema de trabajo mediante la aplicación de estos recursos con sistemas como la gestión virtual de la edificación, la sensorización de los materiales de construcción y empleo de drones.



Todos los actores que intervienen en el proceso constructivo (empresas, técnicos, promotores y asociaciones) destacaron en este encuentro "la creación de sinergias, especialmente a la hora de reforzar su presencia y ofrecer unos productos y servicios de calidad", tal y como apuntó Fernando Prieto, presidente de la Asociación Nacional de Rehabilitación y Reformas. La ampliación del parque y la mejora del sector en los

últimos años después de la crisis hacen evidente una mejoría de la situación de los Aparejadores, sin embargo, tal y como declaró Francisco Hernanz Emperador, vocal del Colegio: "Estamos dando los pasos necesarios, pero el ciudadano está mejor informado que nunca, por lo que hay que ser competitivos y estar concienciados con temas esenciales como la rehabilitación de viviendas o la eficiencia energética".



### Barcelona acogerá la III cumbre europea BIM

La tercera edición de la European BIM Summit (EBS) se celebrará los días 25 y 26 de mayo, en el marco de Barcelona Building Construmat, el Salón Internacional de la Construcción. El Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Barcelona (CAATEEB), BIM Academy y Building SMART Spanish Chapter, organizadores de la EBS, firmaron el pasado noviembre un convenio de colaboración con la organización de Barcelona Building Construmat, evento de referencia de la construcción, con el objetivo de unir esfuerzos para hacer avanzar la construcción en el camino de la innovación tecnológica. En esta tercera edición del BIM, que tendrá a Francia como país invitado, se presentarán los últimos

avances de este nuevo método de trabajo basado en la gestión de la información generada durante el ciclo de vida de una construcción. La European BIM Summit, que cuenta con la participación del CGATE en el comité organizador además del patrocinio de MUSAAT y Premaat, constará de ponencias y *workshops* donde se debatirá sobre las herramientas, servicios y productos idóneos para quien trabaja en este ámbito. La cumbre se dirige a técnicos y responsables de las administraciones públicas, promotores, despachos de arquitectura, ingenierías, consultorías de servicios, proveedores de materiales, fabricantes, *project & construction managers*, directores de ejecución de obra, constructores y *facility managers*, entre otros.

### Valencia acogerá el Congreso Internacional EUBIM 2017

"The BIM Bang" es el lema que los organizadores de este congreso (que se celebrará del 18 al 20 de mayo) han elegido para presentar las últimas novedades en torno a esta metodología emergente, pero cada vez más conocida y reconocida entre los profesionales del sector de la construcción.

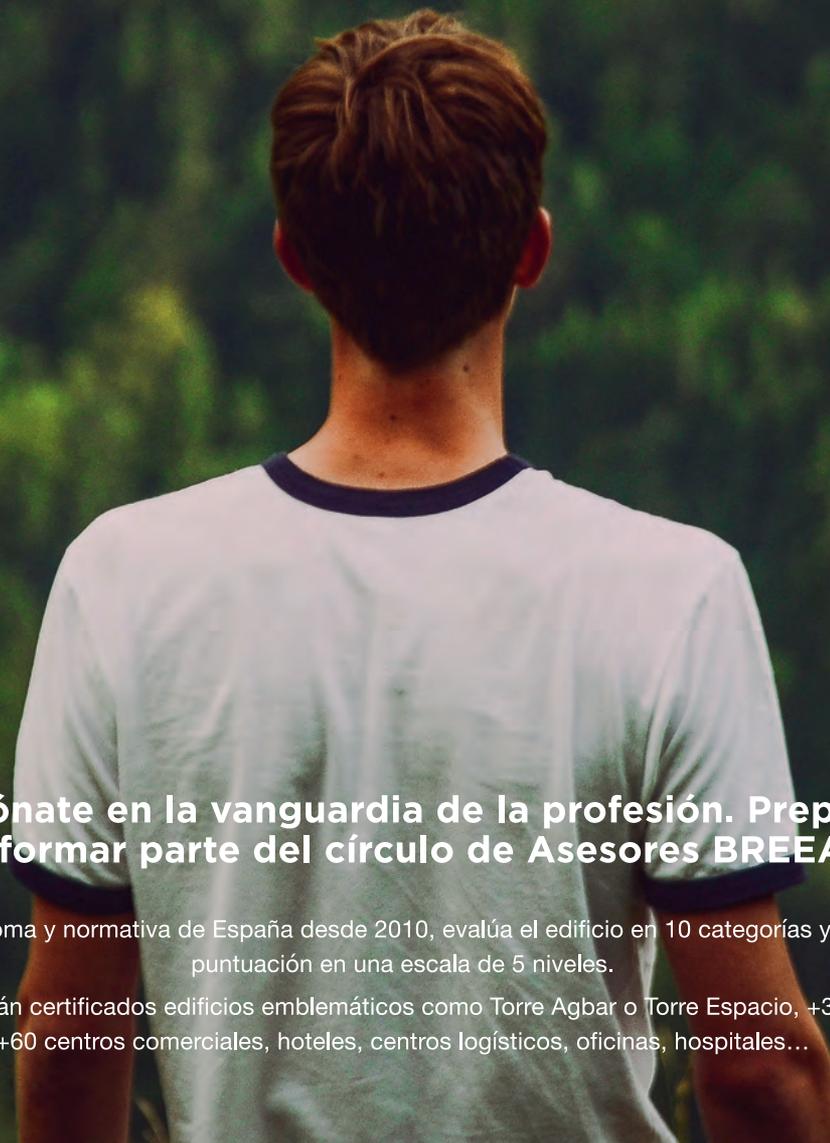
Patrocinado por MUSAAT y Premaat, y con la participación activa del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Valencia, el congreso girará en torno a las siguientes áreas temáticas: BIM en la Universidad (los futuros profesionales deberían finalizar sus estudios dominando estas nuevas herramientas) y Diseño y construcción con BIM (se abordarán, entre otros, los procesos de costes, mediciones y presupuestos; gestión de espacios; nubes de puntos y fotogrametría en BIM: Facility Management, propiedad industrial e intelectual; conexión de programas BIM con bases de datos y BMS). También se analizarán experiencias reales y casos de éxito tras la utilización de BIM como metodología de trabajo y el control de la información generada en relación a una construcción durante todo su ciclo de vida.

Aunque en España BIM todavía es una metodología emergente, en otros países de Europa ya está completamente implantada.



# ¿PREPARADO PARA UNA NUEVA PROFESIÓN?

BREEAM® (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) es el método de evaluación y certificación de edificios sostenibles líder en el mundo con 558.000 certificados en 78 países desde 1990.



**Posiciónate en la vanguardia de la profesión. Prepárate para formar parte del círculo de Asesores BREEAM®.**

Adaptado al idioma y normativa de España desde 2010, evalúa el edificio en 10 categorías y le otorga una puntuación en una escala de 5 niveles.

En España ya están certificados edificios emblemáticos como Torre Agbar o Torre Espacio, +3.000 viviendas, +60 centros comerciales, hoteles, centros logísticos, oficinas, hospitales...

Consigue un descuento del

**15%**

Comunicando este código al inscribirte\*.

**17CRHFEB**

**CONSULTA NUESTROS CURSOS DE INICIACIÓN Y AVANZADOS EN NUESTRA WEB.**

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

\*Descuento no acumulable a otros. Se aplicará el más ventajoso.

# ARQUITECTURA TÉCNICA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La profesión de Arquitectura Técnica, Aparejador o Ingeniero de Edificación, ha ido ampliando su ámbito de trabajo a todos los sectores y fases del ciclo de vida de la construcción. El estudio de su producción científica a lo largo de los últimos 35 años supone una perspectiva nueva respecto a su evolución en cuanto a formación documental y generación de documentos de reconocido prestigio. El análisis de los docentes Arquitectos Técnicos universitarios sirve de punto de partida para saber dónde estamos y las futuras líneas de trabajo que pueden aportar más visibilidad y reconocimiento al trabajo realizado por los miembros de este colectivo.

**texto** Joaquín Durán-Álvarez (Arquitecto Técnico y Documentalista)

**L**o somos. Desde hace más de 500 años somos una profesión con gran implantación en la sociedad. Nos llamemos Maestros de Obra, Aparejadores o cualquier otra denominación actual. Nuestros compañeros han sido imprescindibles en cualquier proceso de obra y, ahora más que nunca, el futuro de nuestra profesión está mucho más abierto y con más posibilidades que han existido antes. Nuevas figuras se adaptan a nuestras capacidades (Gestor de Proyecto, Director de Construcción, Project Management, Ingeniero de Producción y Proyectos, Responsable de Gestión de Costes y Presupuestos, Jefe de Producción, Planificador de Proyecto, Facility Management, Coordinador BIM en Arquitectura y Construcción, Director Projects-Construcción-Engineering & Maintenance, Planner and Controller, etc.), las cuales hemos venido ejerciendo en todo el ciclo de vida de la construcción, desde el diseño del producto hasta el mantenimiento durante toda su vida útil, aunque ahora se definan de forma tan plural.

**La Arquitectura Técnica es una disciplina** con producción en diversas áreas, desde Arte y Humanidades, a Ingeniería y Tecnología o Ciencias de los Materiales, lo que conlleva una gran divergencia en los usos de publicación, en las citaciones obtenidas, en la visibilidad y la vigencia de los estudios. Respecto a las áreas temáticas en las que se puede desarrollar su trabajo, según la clasificación de WOS

(Web of Science), se pueden encontrar documentos en:

- Agricultura, Biología y Medio Ambiente (Ciencia del suelo; Medio Ambiente).
- Ciencias Sociales (Comunicación; Ergonomía; Estudios Medioambientales; Planificación y Desarrollo; Rehabilitación; Relaciones Empresariales y de Trabajo; Urbanística).
- Física (Física Aplicada; Geología; Geoquímica y Geofísica; Termodinámica).
- Humanidades (Arquitectura).
- Ingeniería y Tecnología (Ciencia de Materiales, Cerámica; Ciencia de Materiales, Caracterización y Ensayos; Ciencia de Materiales, Materiales Compuestos; Ciencia de Materiales, Papel y Madera; Ciencia de Materiales, Textiles; Ingeniería Civil; Ingeniería de Fabricación; Ingeniería Medioambiental; Metalurgia; Tecnología de la Construcción, etc.).
- Medicina, Psicología (Salud Pública, Ambiental y Ocupacional; Asistencia Sanitaria; Ciencia de la Conducta; Medicina del Trabajo; Prevención, etc.).
- Multidisciplinar (Ciencias Multidisciplinares; Investigación en Educación).

**Nuestros compañeros**, en todos los nichos de empleo, han demostrado que no existen techos de cristal. Solo están para los que no viven en el mundo profesional real. Pero eso no basta. La sociedad actual de la información nos exige una producción científica con visibilidad y transmisión de esta a todos los sectores implicados.

Para definir una profesión es necesario que exista un corpus documental que refleje el trabajo y la investigación realizada. Hasta hace muy poco, pensábamos que con hacer bien el trabajo estaba todo resuelto, pero no es así. En cualquier ámbito laboral, la promoción profesional y académica pasa por una exposición de resultados, con elaboración de documentos de calidad desde la visión de la producción científica.

Como señala el informe de la Fundación BBVA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas relativo al año 2015, la producción se materializa en:

- Los documentos citables que se publican.
  - El número de tesis doctorales.
  - La calidad de la investigación reflejada en el impacto medio de las publicaciones y en las citas que los documentos generan.
  - En una mayor proporción de publicaciones internacionales y de las coautorías, también internacionales.
- Para el análisis de esta producción de investigación es necesario estudiar la producción científica realizada y los canales de verificación y flujo de esa información hasta que se transforma en información visible para el resto de los ciudadanos.

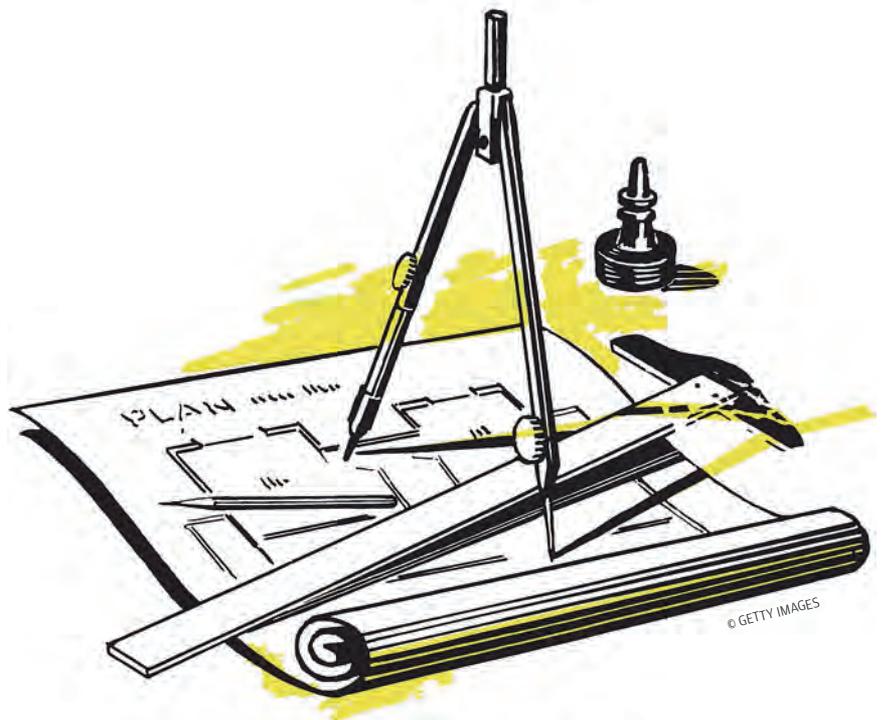
Tanto la producción de documentos sin esos canales de verificación y visibilidad como lo contrario -el trabajo en el entorno profesional y docente sin producción científica de calidad-, solo conllevan una pérdida de esfuerzos y recursos.

El trabajo de un investigador gira alrededor de tres actividades básicas: información, investigación y comunicación (Kahn, 1991). Estas tres actividades son imprescindibles para tener una producción con base real. El publicar sin una base real contrastada de información novedosa no aporta avances ni réditos a la sociedad. Y, al contrario, un trabajo profesional sin revisión y comunicación científica no transmite el conocimiento adquirido.

Como abundan varios autores (Osca Lluch, Castro Martínez, Fernández de Lucio y Serra Sister), "los resultados de diferentes investigaciones bibliométricas realizadas coinciden en que la información se transmite principalmente mediante las revistas y los libros, siendo muy diferente el vehículo utilizado para publicar los resultados de sus investigaciones entre las diferentes áreas de la ciencia. Por otra parte, se ha considerado

interesante estudiar la producción de tesis doctorales debido a que es el mecanismo de formación de nuevos investigadores y la vía de transmisión a los futuros investigadores del método científico y de las demás habilidades necesarias para el desarrollo de la labor científica. Finalmente, las patentes son los documentos que, de forma específica, recogen los nuevos conocimientos resultantes de la investigación con potencial aplicación industrial y, por lo tanto, ofrecen una aproximación de la orientación hacia la innovación de las actividades de I+D realizadas en la región. Por las razones anteriores, los documentos recuperados y analizados en este estudio han sido: artículos, tesis doctorales y patentes". También es importante publicar los trabajos realizados porque conlleva una evaluación del impacto, ya sea por los índices clásicos de citas en revistas indexadas, como las almétricas que calculan métricas en cuanto a la difusión y visibilidad de la investigación en redes sociales (Torres-Salinas & Milanés Guisado, 2014). Pero este salto cualitativo no conlleva cambiar la forma de trabajar, en lo cual la profesión siempre ha estado a un nivel muy alto, sino la forma de elaborar, registrar y visualizar los documentos generados.

**Para el análisis de esta producción científica,** hemos planteado un estudio bibliométrico<sup>1</sup> ya que, como dicen María Bordons y María Ángeles Zulueta (Bordons & Zulueta, 1999), los indicadores bibliométricos o de



LA SOCIEDAD  
ACTUAL DE LA  
INFORMACIÓN  
NOS EXIGE UNA  
PRODUCCIÓN  
CIENTÍFICA CON  
VISIBILIDAD

<sup>1</sup> Bibliometría: la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos a los libros y otros medios de comunicación, dispuestos para definir los procesos de la comunicación y la naturaleza, curso y desarrollo de las disciplinas científicas, mediante el recuento y análisis de las distintas facetas de dicha comunicación, incluye todos los estudios que utilizan o discuten análisis estadísticos de datos relacionados con la comunicación impresa (...) estudios de elementos individuales dentro de los trabajos (...) la medición del proceso de transferencia de la Información de su análisis y control". (Pritchard, 1981).

► producción científica se aceptan como un indicador válido de los resultados de la investigación.

Aunque partimos de una dificultad inicial. La mayor parte de la producción científica de los Arquitectos Técnicos queda dentro de las áreas tecnológicas e inicialmente. Como comentan las autoras anteriores, “los indicadores bibliométricos son válidos en aquellas áreas en las que las publicaciones son un resultado esencial de la investigación. Por esta razón, su validez es máxima en el estudio de las áreas básicas, donde predomina la publicación científica, y mucho menor en las áreas más tecnológicas o aplicadas. En las áreas tecnológicas, la publicación de los resultados de la investigación es menos relevante, y adquieren especial importancia otros resultados como las patentes o los nuevos productos, por lo que conviene realizar estudios conjuntos de publicaciones y patentes aunque, en ocasiones, ni siquiera las patentes son un buen indicador porque prevalece el secretismo industrial, de cara a proteger el *know-how* y evitar imitaciones”.

Pero también es cierto que esta situación está cambiando y los Arquitectos Técnicos tienen un carácter multidisciplinar y publican en múltiples áreas con distintos autores de muy diversa titulación, lo que hace que los hábitos de estudio se vayan estandarizando con otras áreas con mucha más tradición en publicación. Abundando en lo anterior, la premisa de que la mayoría de los resultados de investigaciones se transmiten a través de publicaciones en esta área, como en muchas de las áreas técnicas, no es cierto. En la investigación realizada por Durán Álvarez en 2007, se verificó la nula o muy escasa producción de los Arquitectos Técnicos a nivel de documentos de investigación de calidad y, en cambio, la gran cantidad de trabajos técnicos o profesionales sin visibilidad alguna ni revisión de calidad.

**¿Ha cambiado el panorama?** Para responder a esta pregunta se planteó un estudio general de la producción científica de los Arquitectos Técnicos docentes de la Universidad española durante los últimos 35 años (Duran Álvarez, 2016), en la cual se plasmó la evolución en estos últimos años. Este trabajo inicial se va actualizando y pronto tendremos los datos hasta 2016. Se hizo un análisis sobre tres tipos de documentos:

- Artículos en revistas indexadas en las bases de reconocido prestigio WOS-SCOPUS-CSIC (ICYT-ISOC)<sup>2</sup>, firmados con autoría única o compartida con un Arquitecto Técnico.
- Tesis doctorales en donde los autores tenían al menos la titulación de Arquitecto Técnico.
- Patentes.



© GETTY IMAGES

## NUESTRA PROFESIÓN, DESPUÉS DE AÑOS CENTRADA EN EL EJERCICIO PROFESIONAL, AHORA EXPERIMENTA UN AUMENTO DE DOCUMENTOS DE RECONOCIDO PRESTIGIO

Se expondrán los resultados de los artículos y tesis doctorales. Las patentes que se localizaron eran muy escasas y centradas en la Universidad de Sevilla y la Politécnica de Cataluña.

El punto de partida fue averiguar el número total de docentes Arquitectos Técnicos registrados en las distintas Universidades. ¿Eso se corresponde con el número de artículos publicados en WSC?

Respecto a los artículos indexados en WSC, los resultados no son linealmente iguales, existiendo diferencias respecto al número de docentes y la producción científica. Las causas pueden ser múltiples.

En el ámbito de las tesis doctorales, el registro de docentes y docentes doctores se refleja en la tabla número 3. Como se comprueba, la relación Producción Científica-Autores Doctores no es directamente proporcional en todos los casos. Además, se ha estudiado la evolución cronológica de las publicaciones científicas en los dos ámbitos (artículos-tesis doctorales) para ver si había existido un aumento, y en qué medida, de los documentos.

<sup>2</sup> WSC, WOS (Thomson Reuters)-SCOPUS (Elsevier), CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

TABLA 1. NÚMERO DE DOCENTES ARQUITECTOS TÉCNICOS EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA 1980-2015

UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD PROFESORES AT
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	98
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	96
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	89
UNIVERSIDAD DE GRANADA	63
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	53
UNIVERSIDAD DE ALICANTE	42
UNIVERSIDAD DE BURGOS	40
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	38
UNIVERSIDAD DE RAMÓN LLULL	34
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA	33
UNIVERSIDAD DE GIRONA	31
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID	29
UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO. MURCIA	17
RESTO UNIVERSIDADES	<15

Fuente: elaboración propia

Respecto a los artículos, la evolución se muestra en la gráfica 1 (Producción de documentos en las bases WOS-SCOPUS-CSIC de los AT docentes Universitarios españoles 1997-2015 jun). Y en tesis doctorales se muestra en la gráfica 2. ¿Qué exponen los resultados? Que la producción científica de los Arquitectos Técnicos docentes ha aumentado al doble en cada quinquenio, creciendo de forma exponencial desde el año 2001 hasta la actualidad. Además, la cifra de nuevos doctores Arquitectos Técnicos ha crecido de forma similar. Incluso en los datos que ya disponemos en cuanto a nuevos doctores actualizada a 2016, hemos pasado de apenas una o dos por año hasta 2000, a alcanzar las 40 tesis publicadas en 2015 y 2016. ¿Qué presupone eso? Que nuestra profesión, después de muchos años en donde la atención se centraba en el ejercicio profesional o en producción documental sin apenas visibilidad, ahora experimenta un aumento muy elevado de documentos de reconocido prestigio.

**Las causas pueden ser múltiples.** El cambio a título de grado, la mayor formación de los Arquitectos Técnicos en publicación, la importancia creciente a la hora de promoción profesional de la publicación en revistas de impacto y, sobre todo, la asimilación por parte del colectivo de que no solo hay que trabajar bien, sino que hay que visualizarlo para darle mayor impacto a lo realizado. En cuanto a las revistas, la tabla 4 recoge las revistas indexadas en WSC más utilizadas por los Arquitectos Técnicos docentes universitarios para publicar sus trabajos. Como se comprueba, la temática es muy ex- ➤

PUBLICAR SIN UNA BASE CONTRASTADA DE INFORMACIÓN NOVEDOSA NO APORTA AVANCES A LA SOCIEDAD. Y UN TRABAJO PROFESIONAL SIN COMUNICACIÓN CIENTÍFICA NO TRANSMITE EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO

TABLA 2. NÚMERO DE DOCUMENTOS PUBLICADOS POR DOCENTES ARQUITECTOS TÉCNICOS EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA. 1980-2015

UNIVERSIDAD	DOCUMENTOS WS	DOCUMENTOS WSC
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	88	103
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	62	97
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	43	83
UNIVERSIDAD DE GRANADA	34	45
UNIVERSIDAD DE BURGOS	25	27
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	21	28
UNIVERSIDAD DE ALICANTE	5	8
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	3	3
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	3	8
UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID	2	2

TABLA 3. NÚMERO DE DOCENTES DOCTORES RESPECTO AL TOTAL DE DOCENTES ARQUITECTOS TÉCNICOS EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA. 1980-2015

UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD PROFESORES AT	DOCTORES AT	% DOCTORES
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	95	25	26,32%
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	89	22	24,72%
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	96	16	16,67%
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	53	16	30,19%
UNIVERSIDAD DE GRANADA	62	12	19,35%
UNIVERSIDAD DE ALICANTE	42	6	14,29%
UNIVERSIDAD DE GIRONA	31	5	16,13%
UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO. MURCIA	17	4	23,53%
UNIVERSIDAD JAUME I DE CASTELLÓN	14	4	28,57%
UNIVERSIDAD DE BURGOS	40	3	7,50%
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	10	3	30,00%
UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA	14	2	14,29%
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	10	2	20,00%
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	9	2	22,22%
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES	11	1	9,09%
UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO	10	1	10,00%
UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA	6	1	16,67%
RESTO UNIVERSIDADES	181	7	3,87%
TOTALES	790	132	16,71%

TABLA 4. REVISTAS INDEXADAS EN WSC MÁS UTILIZADAS POR LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS DOCENTES UNIVERSITARIOS

ISSN	NOMBRE DE REVISTA	NÚM. DOC. TOTAL
0020-0883	INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN	39
0950-0618	CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS	22
0465-2746	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	22
1388-6150	JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY	15
1539-3755	PHYSICAL REVIEW E - STATISTICAL, NONLINEAR, AND SOFT MATTER PHYSICS	8
0276-6574	COMPUTING IN CARDIOLOGY	7
1296-2074	JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE	5
1022-6680	ADVANCED MATERIALS RESEARCH	4
1133-6137	EGA. REVISTA DE EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA	4
0255-5476	MATERIALS SCIENCE FORUM IV	4
1098-0121	PHYSICAL REVIEW B - CONDENSED MATTER AND MATERIALS PHYSICS	4
1539-3755	PHYSICAL REVIEW E - STATISTICAL PHYSICS, PLASMAS, FLUIDS, AND RELATED INTERDISCIPLINARY TOPICS	4
0366-3175	SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERÁMICA Y VIDRIO. BOLETÍN	4
0040-6031	THERMOCHIMICA ACTA	4

➤ tensa, algo lógico porque, durante muchos años, los Arquitectos Técnicos debían realizar una segunda carrera para realizar la tesis doctoral, entrar en grupos de investigación y seguir su promoción académica. Además, nuestra profesión tiene una formación y trabajo eminentemente holísticos, lo cual se traduce en una diversidad de temas de investigación.

Si observamos las áreas de publicación de Arquitectos Técnicos, a partir de la base de datos SCOPUS se extraen los resultados que se muestran en la gráfica 3 (Áreas de publicación de Arquitectos Técnicos, a partir de la base de datos SCOPUS), lo que también demuestra la gran variedad de temática de publicación de los Arquitectos Técnicos.

En otro análisis, se hizo un estudio de redes temáticas que se realizó sobre las palabras clave de los documentos registrados en WOS-SCOPUS para comprobar qué áreas son ahora importantes en las publicaciones de los Arquitectos Técnicos y sus relaciones.

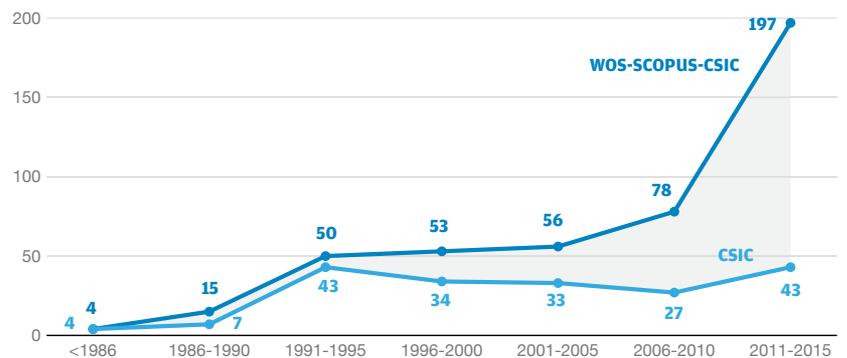
Como se comprueba en la gráfica 4, hay dos campos motores: Gestor de proyectos (Project Management-Planning) y Materiales. Y analizando el módulo de Gestor de Proyectos, se observa su relación con las áreas que ahora son las más punteras en el campo de la construcción: *Marketing Company*, *Environment* (Medio Ambiente), *Medicine* (en el ámbito de Prevención y Salud Laboral), *Quality Control* (Control de Calidad), *Design* (Diseño), etc. Ya se ha comentado que este estudio se centró en los Arquitectos Técnicos docentes universitarios, por operatividad y punto de partida. Pero también es cierto que hay muchos compañeros que realizan, o han realizado, una labor intensa y brillante de investigación y

producción científica y que, por diversas razones, no se ha explicitado con suficiente visibilidad.

**Las líneas futuras de investigación** se van a ampliar en distintos frentes, con el apoyo del Consejo General de la Arquitectura Técnica, las Universidades y los Colegios Profesionales. Es necesario revisar, catalogar y hacer visible tantos trabajos que los Arquitectos Técnicos han venido realizando y que tienen un valor documental. Y sea porque donde se publica tiene poca visibilidad, porque no ha existido tradición o cultura de publicación científica, o por falta de repositorios en donde se vuelque y se recupere la información de una forma clara y accesible, hasta ahora no era fácil, perdiendo lo realizado la oportunidad de una transmisión de conocimiento más amplia y un reconocimiento del autor. Nuestras próximas líneas de trabajo serán:

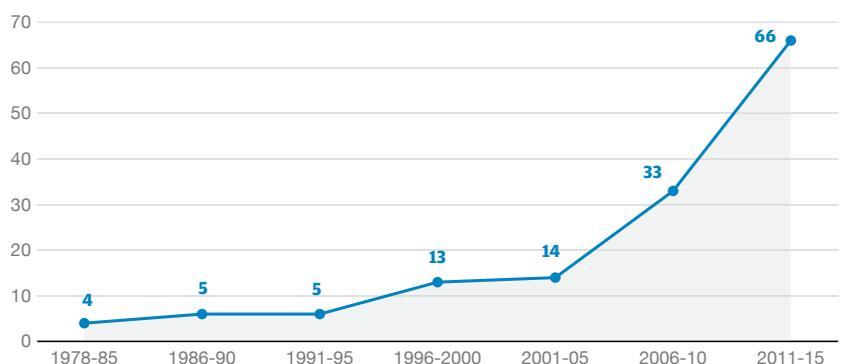
- Realizar un observatorio de la producción científica en el cual podamos ver la evolución de vuestras investigaciones o trabajos.
- Iniciar un repositorio en donde técnicos de múltiples ramas puedan poner y buscar información sobre el mundo de la construcción.

GRÁFICA 1. PRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS EN LAS BASES WOS-SCOPUS-CSIC DE LOS AT DOCENTES UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES 1997-2015 JUN



Fuente: elaboración propia. Junio 2015.

GRÁFICA 2. NÚMERO DE TESIS DOCTORALES PÚBLICAS POR AT DOCENTES EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS



Fuente: elaboración propia. Junio 2015 a partir de Memorias. TESEO. REBIUN. DIALNET. TDR.

## LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS HA AUMENTADO AL DOBLE EN CADA QUINQUENIO DESDE EL AÑO 2001 HASTA LA ACTUALIDAD

- Analizar la producción en revistas, congresos u otros medios que, por su falta de visibilidad, no han tenido el suficiente impacto.

- Incentivar la formación documental para que no sea tan difícil saber cómo realizar un artículo y dónde publicarlo, o una comunicación de conferencia. Y saber realizar la estructura formal en el documento que se pide en casi todas las revistas.

- Dar información de dónde publican nuestros compañeros, para tener información de qué revistas son las más adecuadas, o como conseguir mayor impacto en redes profesionales o sociales.

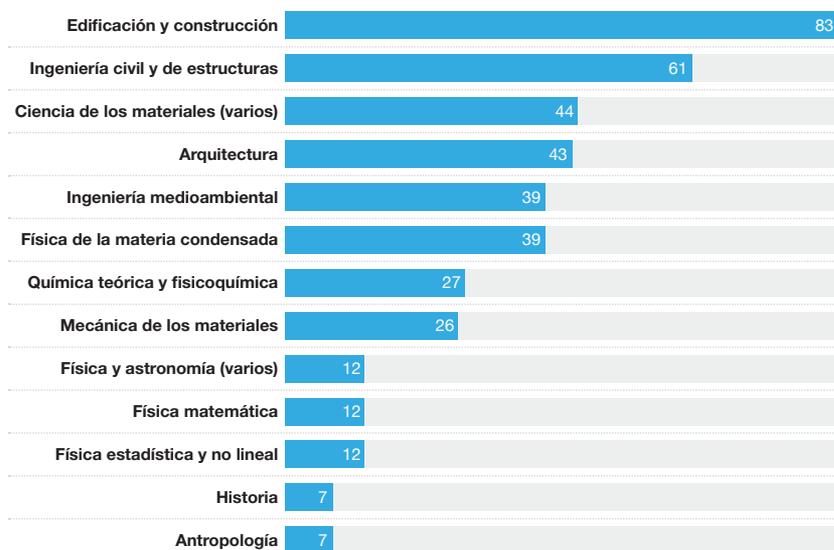
Muchas expectativas que comenzamos paso a paso. Para ello, es básica, imprescindible, la colaboración de todos. No es posible realizar todo esto sin tener los datos necesarios para registrarlos. Sin el aporte de ideas vuestras que siempre enriquecen las propuestas iniciales. Además, la dicotomía que muchas veces existe entre el mundo universitario y el mundo profesional debe sumar, para que cada uno de esos mundos aporte información valiosa para las metas a conseguir.

Respecto a otras profesiones técnicas, no hay ya diferencias en cuanto al hábito y nivel de publicación, pero nos queda un largo camino por recorrer respecto a otras áreas que nos llevan decenas de años de cantidad y calidad de producción científica. Pero nunca esta profesión ha tenido problema en adaptarse a las exigencias del mercado. Además, dentro de nuestro trabajo está el revertir en la sociedad lo realizado, para transmisión de conocimiento y reconocimiento de nuestra tarea. ■

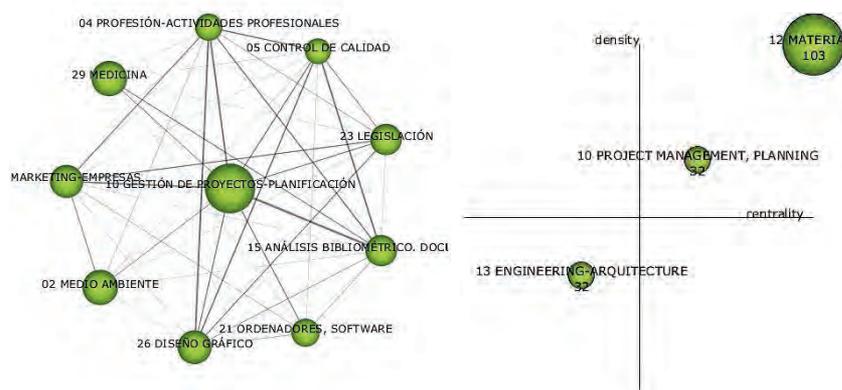
### BIBLIOGRAFÍA

- Bordons, M., y Zulueta, M. Á. (1999). "Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos". *Revista Española de Cardiología*, 52 (10), 790-800.
- Durán-Álvarez, Joaquín (2007). *Análisis de la producción técnico-científica de la arquitectura técnica en Andalucía y sus fuentes de información*. (Tesis de Máster). Universidad de Granada.
- Durán-Álvarez, Joaquín (2016). "Análisis de la producción científica de los Arquitectos Técnicos docentes universitarios en España. 1980-2015. Estudio de revistas indizadas en WOS-SCOPUS-CSIC (ICYT-ISOC)". *Revista General de Información y Documentación*, 26 (1), 165-190.
- Durán-Álvarez, Joaquín (2016). *Análisis de la producción científica de los Arquitectos Técnicos docentes de la Universidad Española*. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada.

GRÁFICA 3. ÁREAS DE PUBLICACIÓN DE AT DOCENTES EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA EN LA BASE DE DATOS SCOPUS. 1980-2015



GRÁFICA 4. MAPA ESTRATÉGICO 2011-2015 Y RED TEMÁTICA DEL CLÚSTER GESTOR DE PROYECTOS



- Fundación BBVA e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas. (2015). *Rankings ISSUE 2015. Indicadores sintéticos de las universidades españolas*. Fundación BBVA. Recuperado de <http://www.u-ranking.es/analisis.php>
- Kahn, A. (1991). "Publicar a cualquier precio". *Mundo Científico*, 113 (11), 560-561.
- Osla Lluç, J., Castro Martínez, E., Fernández de Lucio, I. y Serra Sister, P. (2002). "La producción científico-técnica de la Comunidad Valenciana". *Revista valenciana d'estudis autonòmics*, 38, 179-279.
- Torres-Salinas, D., Milanés-Guisado, Yusnelkis (2014). "Presencia en redes sociales y altmétricas de los principales autores de la revista El profesional de la información". *El profesional de la información*, 23 (4), 367-372.

# Pásate al lado de la rentabilidad

Si tú estás del lado de la rentabilidad, tus ahorros también deberían estarlo. Aprovecha ahora para traspasar tu antiguo plan de pensiones a la rentabilidad y la seguridad del PPA de Premaat.

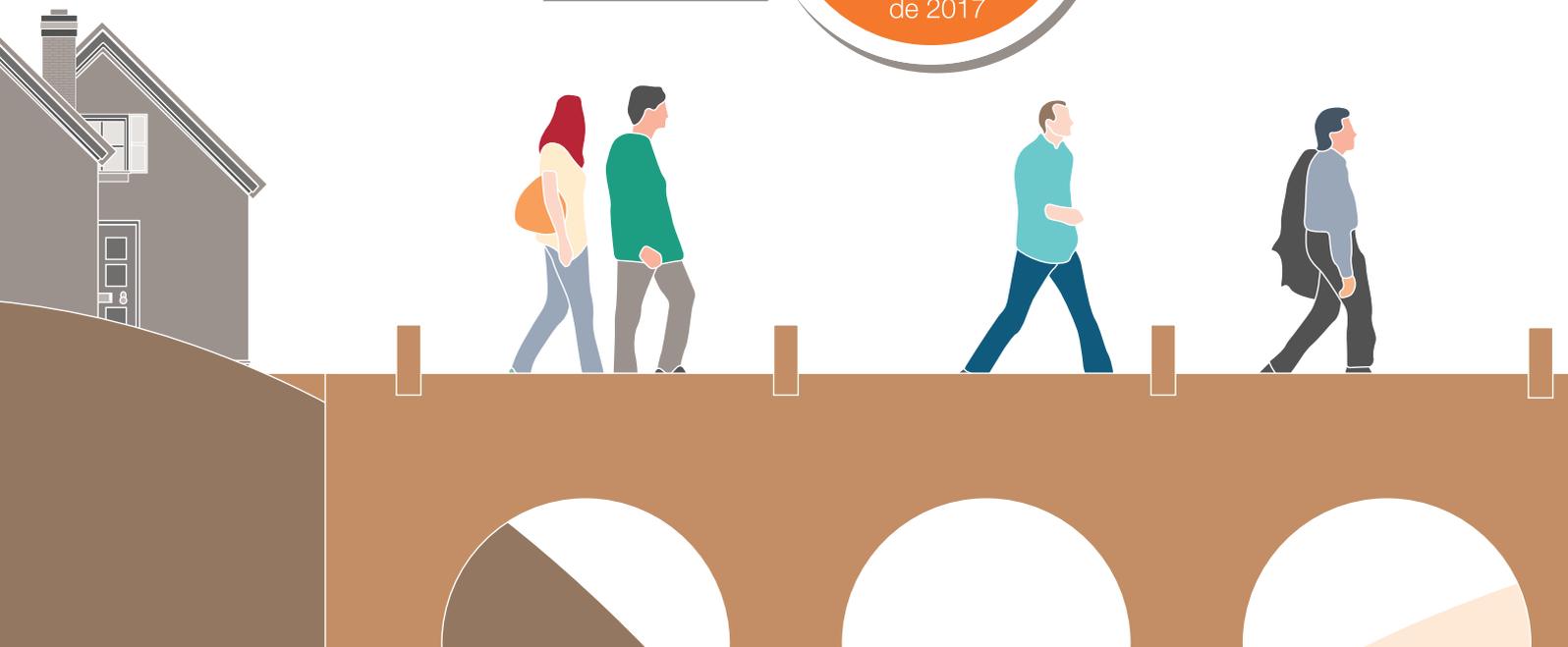
Plan  
de Previsión  
Asegurado

PPA

2,90%

interés técnico  
garantizado

hasta 30 de junio  
de 2017



Infórmate sin compromiso en  
[ppa.premaat.es](http://ppa.premaat.es) o en el **915 720 812**





1 / 6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1 / 6 indicativo de menor riesgo y 6 / 6 de mayor riesgo

 El cobro de la prestación o el ejercicio del derecho de rescate sólo es posible en caso de acaecimiento de alguna de las contingencias o supuestos excepcionales de liquidez regulados en la normativa de planes y fondos de pensiones.



**PREMAAT**



## Rehabilitación de la antigua Fábrica de Tabacos, San Sebastián

# UNA REFLEXIÓN EN TRES DIRECCIONES

Integrar la sociedad en la cultura de nuestros días. Este es el gran objetivo que las instituciones se han marcado con la rehabilitación de la antigua Fábrica de Tabacos de San Sebastián, un espacio que había caído en desuso y que, casi un siglo después, vuelve a ocupar la posición que tuvo en el pasado.

**texto** Jon Esnaola Egaña (Arquitecto Técnico)

**fotos** CICC, Idoia Unzurrunzaga, Jon Esnaola Egaña

**T**odos los elementos vivos se conciben, piensan y buscan a partir una idea, de un objetivo. Así nace el Centro Internacional para la

Cultura Contemporánea (CICC) en la antigua Fábrica de Tabacos de San Sebastián: como la entidad que hace confluir al Ayuntamiento de Donostia-San Sebastián, la Diputación Foral de Gipuzkoa y el Gobierno Vasco. Se trata de un edificio emblemático, que no se concibe solo para una escala urbana, sino que se regenera para darle un nuevo uso y completar la oferta cultural en el País Vasco, ofreciendo la ciudad como espacio de integración social. En agosto de 2008 se convocó el concurso de ideas para la rehabilitación y renovación de la antigua Fábrica de Tabacos de San Sebastián, Tabakalera, resultando ganador el proyecto 3 en Raya, de Jon y Naiara Montero. Su propuesta realiza una reflexión en tres direcciones: la situación urbana, el carácter arquitectónico del edificio >

### ABIERTO A LA CIUDAD

Se han eliminado verjas y muros circundantes para formar espacios interiores adaptables a diversos usos.





➤ y el proyecto Tabakalera como futuro centro cultural de las artes visuales.

**En la escala urbana,** el proyecto considera un problema de comunicación: un acceso subterráneo bajo las vías del ferrocarril, que comunica el barrio de Egia y el parque de Cristina Enea con el resto de la ciudad, carece de la entidad y escala de recepción adecuados al volumen de gente que lo utiliza y el lugar que ocupa. Para solucionarlo, se propone una nueva plaza que ofrezca un origen a esta comunicación subterránea planteando, además, una *loggia* -en el sector Norte del edificio-, que se desarrolla, en parte en el exterior y en parte en el interior del inmueble, en la planta sótano. Este nuevo espacio es una pieza fundamental del proyecto, dado que comunica el barrio de Egia con la zona del ensanche, al otro lado del río Urumea, convirtiendo la diagonal que los une en una nueva calle de la ciudad.

Además, el proyecto propone el mantenimiento y puesta en valor de las características de la edificación, minimizando las intervenciones estructurales, manteniendo el carácter espacial interior y recuperando la fachada como elemento representativo.

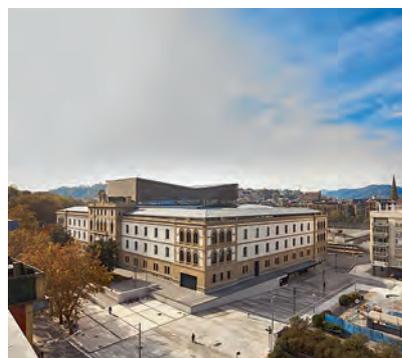
**Faro urbano.** Se proyecta un volumen de vidrio, de nueva planta, que se alza sobre el cuerpo central. De los 37.000 m<sup>2</sup> que suman las cuatro plantas más el prisma del edificio, 10.000 están destinados a los proyectos culturales del centro. Los 27.000 restantes se reparten entre la Filmoteca Vasca, Zinemaldi (festival de cine de San Sebastián), Instituto Vasco Etxepare, Zineuskadi, Kutxa Kultur, iniciativas privadas y servicios. Para reconvertir la antigua fábrica en centro de cultura se ha abierto el edificio a la ciudad, eliminando verjas y muros circundantes, y formando espacios interiores híbridos y adaptables.

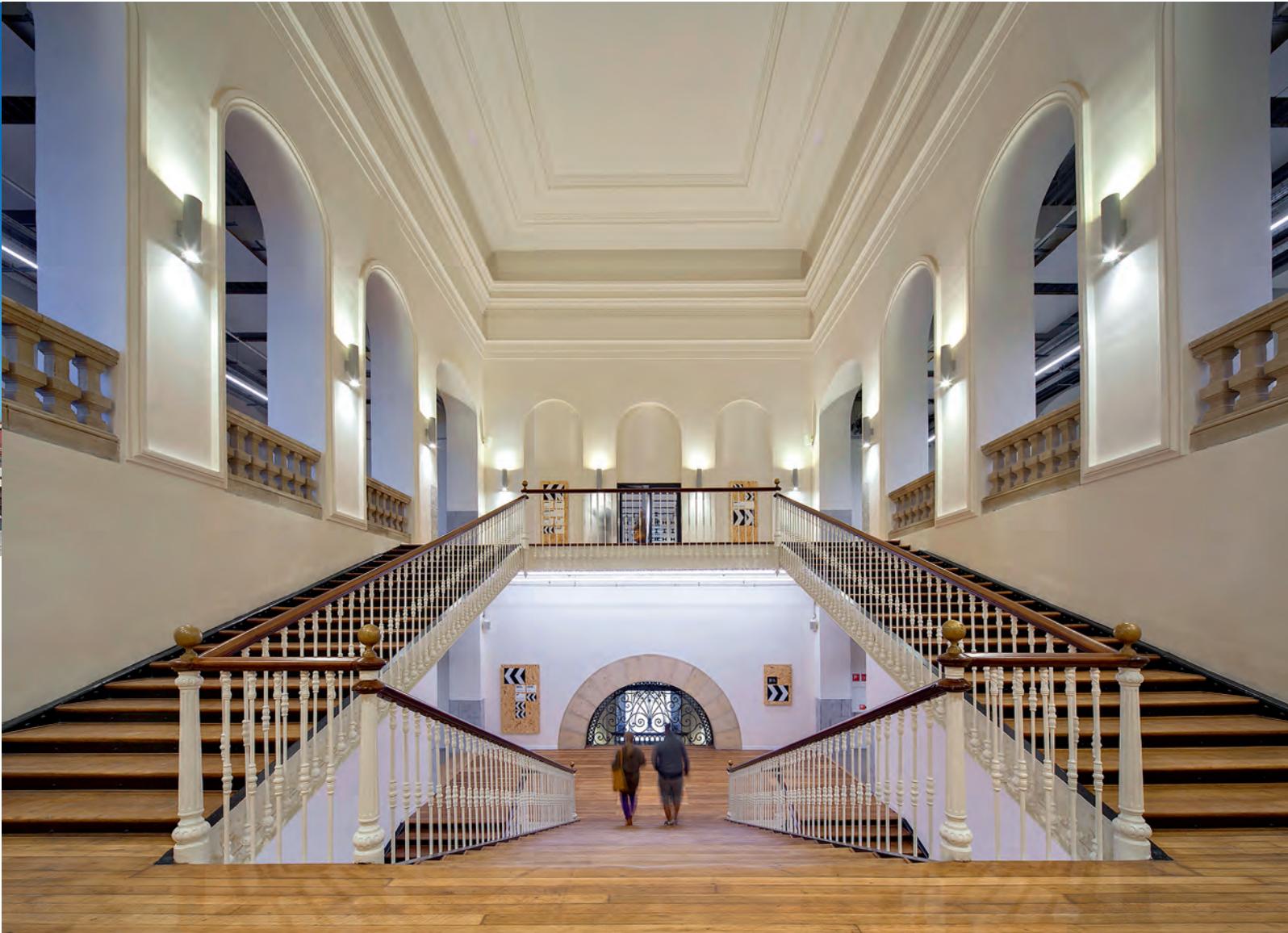
**Un espacio emblemático.** Durante 90 años (de 1913 a 2003), funcionó la Fábrica de Tabacos, construida al estilo de las antiguas manufacturas en torno a cuatro grandes patios. Se trata de uno de los solares más grandes de la ciudad, con un edificio principal rectangular de 113x75 m. En la parcela había otras edificaciones (almacén y transformación de energía eléctrica), que se eliminan. La Tabakalera, levantada entre 1888 y 1913, concentra los rasgos que definen la arquitectura propia de la época, recordando una estética monu-



**RECUPERACIÓN URBANA**

El proyecto ha conseguido conectar el barrio de Egia con la zona del ensanche de la ciudad, generando una nueva plaza urbana.





mental con grandes puertas de entrada, escaleras imperiales y espacios de distribución a las zonas nobles del inmueble. En el momento de su construcción, las preocupaciones en las fábricas eran la ventilación y la iluminación, de ahí la necesidad de esos cuatro patios que permiten una mejor ventilación e iluminación de las salas, respetando unos patrones de axialidad en su disposición simétrica.

**Nuevos elementos.** El prisma de cristal que corona el edificio se trata de un levante practicado sobre la cubierta, de

23 x 58 m de superficie, sobre un total de 112 x 76 m de tejado, que se soporta sobre una estructura metálica de nueve pórticos de acero, cuya altura oscila entre los 9,5 m en el centro y los 13 m en los extremos, ya que la cubierta tiene forma de libro abierto. Un total de 290 placas de cristal se reparten en el perímetro de sus laterales. Para controlar la luz natural y la incidencia del calor por el vidrio, el espacio se cubre con un *deployé*, mejorando notablemente la eficiencia energética. Esta intervención busca ser un espacio diáfano para uso público, con vistas a la ciudad desde

sus dos plantas, gracias a su fachada de vidrio y a una zona exterior de terrazas.

**Plazas y patios.** Existen cuatro patios rectangulares que, a nivel de planta sótano, eran un relleno de arena. La propuesta arquitectónica elimina este relleno y utiliza los patios para dotar al edificio de plazas, procurando reproducir el estado original. A nivel de planta baja, el patio del lado Este se emplea para crear un espacio diáfano, que se usa como plaza polivalente interior, con doble altura y cubierta, a nivel de techo, en la planta primera. La solución para >

#### ESCALERA IMPERIAL

La escalera central es de madera y su importancia radica en que se trata de un elemento organizador. En este caso, no estaba protegida por la normativa.



► techar esta plaza consiste en salvar la superficie diáfana con vigas HEB 1000 mixtas, separadas cada tres metros, con forjado colaborante. El apoyo de las vigas con el muro se efectúa mediante aberturas sobre el muro existente para ejecutar dados de hormigón y disponer las placas de anclaje de las vigas. El techo y las vigas están recubiertos por absorbentes acústicos, horizontales y verticales, y los muros se cubren con cortinas en su parte superior. En la planta segunda aparece un nuevo forjado para ubicar una sala diáfana y, sobre este nivel, un espacio dedicado a instalaciones. A lo largo del perímetro de la planta primera se crea una pasarela de tramex en voladizo. La plaza de acceso se sitúa sobre otro de los cuatro patios. Se trata de un va-

ciado del mismo, desde el sótano hasta la última planta, que genera el volumen de acceso al que miran los huecos de las salas colindantes para tomar luz. Los otros dos patios, que se unen en la planta primera formando el espacio UBIK (un local multiusos), quedan separados en planta baja, ofreciendo diferentes salas. En la planta tercera se sitúa la pasarela de estructura metálica recubierta de vidrio translúcido, que divide el espacio en esta planta, separándola también, en la nueva cuarta planta, con una estructura metálica y fachada de vidrio, donde se crea un espacio muy luminoso para *coworking*. Los techos altos de esta plaza están cubiertos por absorbentes acústicos para asegurar la correcta audición. Perimetralmente, cada patio dispone de vidrios horizon-



**PATIOS**

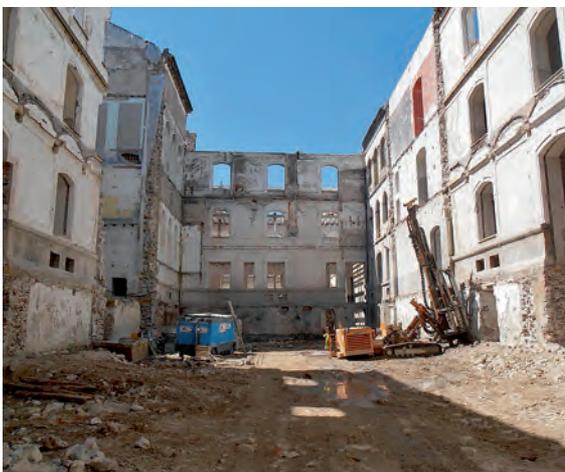
El edificio cuenta con cuatro patios rectangulares que se han recuperado para nuevos usos polivalentes.

tales sobre una estructura metálica que permite la entrada de luz natural.

**La cubierta y la nueva planta.** Debido a la necesidad de ejecutar un nuevo forjado perimetral y central, en la cota actual de la tercera planta se derriba la cubierta metálica a dos aguas y se reemplaza por una nueva. El nuevo forjado se realiza con placas alveolares prefabricadas, de 10 m de luz, apoyadas sobre unos perfiles colocados a lo largo del muro y anclados mediante taco químico al muro de mampostería. Respecto al edificio existente, en altura aparece un nuevo núcleo de comunicaciones que obliga a demoler esta zona en todas las plantas. Estos forjados se apoyan perimetralmente en los muros existentes y en pi-

#### CUBIERTA

El montaje de la cubierta de estructura espacial se realizó a cota de calle para luego colocarla en su ubicación definitiva.



lares de hormigón armado de sección circular. Esta intervención va acompañada de un nuevo espacio diáfano, en sótano y planta baja, que permite el paso desde el patio de acceso hasta el nuevo núcleo de comunicaciones. Para crear este espacio se derriban varios muros y se efectúan apeos en todos los niveles, disponiendo una estructura provisional. Los nuevos forjados del núcleo central de comunicaciones se realizan con losa maciza, de 40 cm de canto, y pilares circulares de hormigón armado, de 70 cm de diámetro. El resto de forjados se resuelven con estructura metálica y forjado de chapa colaborante, de 14 cm de canto. En el forjado de planta tercera se apean dos pilares del prisma de vidrio y dos pilares de la cubierta a dos aguas, por lo que se disponen dos vigas de acero en cajón, de 1,10 m de canto, apoyadas sobre pilares metálicos recubiertos de hormigón.

La escalera central es de madera, de tipo imperial. Aunque no está protegida por la normativa, es importante como elemento organizador. Antes de demoler el techo de esta escalera para realizar una nueva planta, se retiraron y conservaron muestras de las molduras y se levantaron planos para reproducir exactamente la decoración existente.

**Nuevas cotas.** El edificio se compone de muros de mampostería de piedra caliza y arenisca, de 1,25 m de ancho en su base, reduciendo su espesor según sube la altura, con una cimentación de pilotes y entramado de madera que, al encontrarse en mal estado, hubo que recalzar. A eso se suma la necesidad, para cumplir con la normativa de habitabilidad, de bajar la solera del sótano de la cota -3,15 m a la -4,33 m.

Por la nueva disposición, el nuevo forjado del sótano se bajó hasta la cota -4,70 m respecto del forjado de planta baja, dejando en una de las fachadas muestras de la estructura de pilares de sillería y vigas metálicas roblonadas, y manteniendo el resto diáfano para aprovechar mejor el espacio. Así, surge la necesidad de modificar el forjado de planta baja. Para ello, se derriba el actual, a excepción de una zona que, por razones arquitectónicas, se decide conservar. Esta opción ofrece mejor rendi-



## La obra, paso a paso



- 1 Demolición de parte del edificio y forjado de planta baja para facilitar la ejecución del recalce de cimentación.



- 2 Vaciado del patio desde el sótano hasta la última planta para generar el volumen de acceso para dar luz.



- 3 Ejecución de forjados del núcleo de comunicaciones y en patios para adecuar el edificio a las nuevas necesidades.



- 4 Ejecución de las cubiertas de instalaciones mediante pórtico de vigas metálicas sobre el que se apoya forjado tipo trames.



► miento del recalce de la cimentación, ya que permite usar maquinaria más grande, con una plataforma de trabajo de 10 m de ancho.

Una vez realizado este recalce, se ejecuta el nuevo forjado de techo de planta sótano mediante losa maciza sin ningún apoyo intermedio, teniendo que anclar el forjado a los muros perimetrales de mampostería. Para ello, se efectúan varios ensayos que cuantifican la capacidad portante de los muros para comprobar la viabilidad estructural.

Para restaurar la piel exterior se sanearon las afecciones de los diferentes materiales y elementos de las fachadas exteriores. La obra consistió en la limpieza y aplicación de tratamientos sobre los paramentos, cosido de las grietas y sellado de juntas, reposición de elementos o volúmenes perdidos y aplicación de un tratamiento de hidrofugación. Para sanear el revestimiento de mortero hubo que picar los muros.

**Para mantener el aire fabril**, las instalaciones se convirtieron, junto a los paneles fonoabsorbentes, en los protagonistas de los techos. La solución adoptada pasa por colocar dichos pane-

les formando isletas, con separaciones proporcionales entre ellas, y de acuerdo con la geometría de la sala en la que se ubican. En cuanto a las instalaciones vistas, suponen un esfuerzo de distribución de los trazados. Cada 1,2 m se colocan perfiles guías en los techos de cada planta para colgar, mediante zarpas, los conductos de las instalaciones, los techos suspendidos y las luminarias. En cuanto a la cimentación, la solución adoptada fue el recalce de los muros mediante encepados de cuatro, seis y ocho micropilotes, inclinados a 15° por debajo del muro, para evitar coincidir el entramado de cimentación de madera y no debilitar la cimentación a la hora de hacer el recalce. El replanteo se realiza según los planos históricos del edificio, de 1886. Los micropilotes empleados son de 200 mm y 150 mm de diámetro y longitud variable de más de 3 m, hasta empotrarse en el estrato de rocas.

En los encuentros de los distintos recalces se utilizan encepados, que se ejecutan a una cota inferior al resto, enlazando cada uno de ellos con la mampostería mediante muros de hormigón armado del mismo espesor.

#### PAVIMENTOS

Para mantener el aspecto fabril se ha optado, para los suelos, por un sistema de mortero autonivelante de acabado industrial con terminación pulida.

Estos encepados de esquinas y encuentros se realizan con micropilotes verticales ejecutados por fuera del muro. El éxito de este sistema estructural radica en la ejecución del contacto entre el muro de mampostería y el encepado, resolviéndose con un aumento de altura de la línea superior del encepado, de manera que el muro lo envuelve.

La cota del forjado de sótano se rebajó a -4,33 m respecto a la cota +0,00 m situada en planta baja, lo que implicó un rebaje de tierras y realizar una nueva solera que, al estar situada bajo nivel freático, tuvo que ser de subpresión.

Para la contención de tierras, la solución adoptada fue distinta en cada una de las fachadas. En la medianera Sur, se realiza mediante un muro pantalla de espesor 0,60 m y profundidad variable, que soporta el edificio continuo a la parcela. Para la optimización económica y de ejecución del muro pantalla, el arranque se efectúa en una cota inferior a la necesaria debiendo suplementarlo mediante un muro de hormigón del mismo espesor hasta la cota donde se apoyan las losas prefabricadas.

En la medianera Oeste, donde se ubican las vías del tren, se excava hasta la cota



necesaria para realizar los micropilotes, utilizando el muro que delimita las vías como contención de tierras. Previamente a la excavación, en esta fachada hubo que reforzar las cimentaciones de las catenarias. En la medianera Norte se ha creado la plaza Nestor Basterretxea, para unir el paso inferior de las vías y el barrio de Eguía. La fachada Este, que da al paseo Duque de Mandas, se resuelve mediante una escalinata que solventa la diferencia de cota mediante unos muros de contención de hormigón armado.

**Apeos.** Debido a los cambios en la fisonomía del edificio, en los muros hubo que abrir huecos de grandes dimensiones para el paso de vehículos o de usuarios, lo que obligó al apeo de los mismos para evitar problemas estructurales. Para conseguir la consolidación necesaria, durante la ejecución del hueco se colocaron vigas metálicas mediante perforaciones perpendiculares realizadas en el muro y apoyadas en la estructura auxiliar. Una vez terminada esta estructura, se ejecutan los trabajos en el muro para la transmisión de cargas, una vez abierto el hueco definitivo, mediante vigas metálicas que se apoyan en dados de hormigón. Las cubiertas correspondientes a las instalaciones se resuelven mediante pórtico de vigas metálicas sobre el que apoya un forjado tipo trames y, en

#### APEOS

Para conseguir la consolidación estructural se colocaron vigas metálicas mediante perforaciones perpendiculares realizadas en el muro.

general, con una solución de uniones atornilladas que permiten el desmontaje de la estructura en caso de reposición/colocación de los equipos de instalaciones. En las zonas donde las maquinarias de instalaciones requieren protección contra la lluvia, se dispone un forjado mediante chapa grecada, siempre por la parte inferior de trames, para que la integración de las instalaciones sobre el edificio no sea violenta. Existen seis patinillos para la distribución de las instalaciones, abiertos en toda su altura y compartimentados respecto a las distintas normativas, que se realizan mediante estructura metálica, con perfiles anclados con placas a los muros de mampostería, y muros de hormigón levantados para la ejecución de las escaleras de evacuación. Sobre los perfiles metálicos se apoya >

GRANDES PUERTAS DE ENTRADA, UNA ESCALERA IMPERIAL Y ESPACIOS DE DISTRIBUCIÓN A LAS ZONAS NOBLES DEFINEN EL ESTILO ARQUITECTÓNICO CON EL QUE SE CONSTRUYÓ ESTE EDIFICIO

## Ficha técnica

### REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA FÁBRICA DE TABACOS, SAN SEBASTIÁN

#### PROMOTOR

Centro Internacional de Cultura Contemporanea, SA

#### PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

Jon Montero y Naiara Montero (Arquitectos)

#### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Jon Esnaola Egaña (Arquitecto Técnico)

#### COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO:

Jon Montero y Naiara Montero (Arquitectos)

#### EN FASE DE EJECUCIÓN:

Íñigo Goñi Labayen (Arquitecto Técnico)

#### PROJECT MANAGEMENT

Juan Vicente Montes (Eptisa, Servicios de Ingeniería)

SUPERFICIE 37.000 m<sup>2</sup>

#### PRESUPUESTO

56 millones de euros

#### FECHA DE INICIO DE LA OBRA

14 de abril de 2011

#### FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA OBRA

11 de septiembre de 2015

#### PRINCIPALES COLABORADORES:

Beatriz Lucas Quintans (Arquitecta)

Francisco Pérez Álvarez (Arquitecto Técnico)

Luis Frías Cerdá (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

Marcelo La Fuente Molinero (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

José Luis Irazu Lopetegui (Arquitecto)



► un forjado tipo trames, que permite el desmontaje de la misma para trabajos de mantenimiento o reformas.

**Cubierta de cinc.** Para ejecutar la planta tercera se demolió la cubierta perimetral existente y se rehizo mediante pórticos de estructura metálica anclada sobre viga de coronación en el muro de mampostería. El sistema constructivo de cubierta se realiza mediante panel sándwich de aglomerado y aislamiento rígido, debiendo colocar una lámina de polietileno rígido entre los paneles base y el recubrimiento de cinc. El sistema de la cubierta ha sido concebido y desarrollado por LANIK, para la construcción de estructuras espaciales de capa única. Las estructuras monocapa se materializan mediante un mayado de triángulos o cuadriláteros, de modo que el conjunto constituye un poliedro inscrito, coincidiendo los ejes de

#### PRISMA DE CRISTAL

A la izquierda, el prisma de cristal, un volumen de vidrio de nueva planta que se alza sobre el cuerpo central del edificio.

las barras con las aristas del poliedro. El montaje en obra se desarrolla mediante atornillado, lo que proporciona rapidez y seguridad en esta fase del proceso constructivo. Dada la ligereza de los perfiles, el montaje de la cubierta se realizó a la cota de calle para luego, con ayuda de la grúa, colocarla en su ubicación definitiva. Una vez finalizado el montaje de la estructura, se procedió a la colocación de los vidrios. Este sistema permitió emplazar exutorios integrados dentro del mayado de triángulos. Aunque la mayor parte del suelo original no se ha podido conservar, en la zona de la oficina sí se mantiene parte del terrazo existente. El deseo de la

## Tabakalera en cifras

**37.000 m<sup>2</sup>**  
de superficie

**18.875 m**  
de micropilotes

**22.000 m<sup>2</sup>**  
de pavimento continuo

**41.154 m<sup>2</sup>** de retirada  
de enfoscado existente

Más de **1 millón**  
de visitantes en 2016

**113 x 75 m**  
Uno de los solares más grandes  
del área urbana

Presupuesto de  
**56 millones €**

Distribuido en  
**6 plantas**

## EL PROYECTO PROPONE LA PUESTA EN VALOR DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIEJA FÁBRICA DE TABACOS

propiedad y de la dirección técnica de preservar la distribución espacial y el aire fabril, así como la necesidad de cumplir con los requisitos exigidos en el proyecto, convierten al pavimento en pieza fundamental. La solución aportada fue un sistema de mortero autonivelante decorativo, de acabado industrial con terminación pulida. Teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de la época en la que se gestó el proyecto, la gestión de la obra debía ser singular para ajustar las condiciones económicas a las posibilidades financieras de las instituciones propietarias del edificio, sin perder de vista la necesidad de disponer del

inmueble en servicio de cara a la capitalidad cultural.

**Gestión de construcción.** La sociedad Eptisa Servicios de Ingeniería, por medio de un equipo multidisciplinar, desarrolló la gestión integrada de proyecto y construcción, planificando y coordinando la ejecución de la obra mediante la contratación de 22 lotes. En la primavera de 2011, se iniciaron los primeros trabajos. Paralelamente, se actualizó el proyecto para ajustarse a las condiciones citadas y, a mediados de 2012, se iniciaron los labores de contratación del resto de lotes, prolongándose estos trabajos hasta finales de 2014. Los adju-

dicatarios de los lotes se incorporaron a la obra escalonadamente. La planificación y coordinación de los trabajos, teniendo en cuenta la cantidad de contratistas que participaron en las obras, ha sido una de las actividades recordadas con mayor satisfacción, tanto por la colaboración de los contratistas con la dirección de obra y la propiedad, como por los resultados obtenidos respecto al plazo de finalización de las obras y la responsabilidad demostrada ante la gestión del presupuesto marcado como objetivo por la propiedad. Aquí se ha demostrado que es posible actuar coordinadamente, como un equipo, contra todo tipo de dificultades. ■

**La construcción cambia el mundo.  
¡Nosotros cambiamos el mundo de la construcción!**



### Encofrados, cimbras, entibación y geotecnia

ISCHEBECK IBÉRICA S.L.

Pol.Ind. El Oliveral, C/S parcela N° 25  
ES-46394 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia)

TEL: +34-96-166-6043  
FAX: +34-96-166-6162

ischebeck@ischebeck.es  
www.ischebeck.es

**ISCHEBECK**<sup>®</sup>  
**IBÉRICA**



**MUSAAT**  
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

LA DIFERENCIA  
que marca

LA DIFERENCIA

La Mutua lanza una oferta de productos especializados y adaptados a los mutualistas más exigentes

Todo un abanico de posibilidades para cubrir todas las necesidades de protección



IDENTIFICAMOS TUS NECESIDADES FUTURAS Y TE OFRECEMOS LAS SOLUCIONES ADECUADAS,  
CON LA ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE NUESTROS PRODUCTOS

# MÁS PRODUCTOS

Nuevas soluciones para cada necesidad

## PARA ARQUITECTURA TÉCNICA

- Seguro de cese de actividad con prima única (jubilación, cese de actividad o de profesionales asalariados)
- Póliza colectiva: ampliación de daños personales
- Seguro por obra

## OTROS PRODUCTOS

- Seguro de afianzamiento de cantidades
  - Seguro de RC para el BIM Manager
  - Seguro para Grandes Promotores
  - Seguro de RC para Arquitectos
- Seguro para Sociedades Multidisciplinares
- Y, además, descuentos de entre el 20% y el 50% en los seguros Todo Riesgo Construcción, Decenal y RC Promotor y Constructor

CUIDAMOS DE TI. NOS COMPROMETEMOS CONTIGO

SOMOS **TU MUTUA**



Más información:

 **917 667 511**

**www.musaat.es**

o en las Sociedades Colegiales

## “DESDE QUE TRABAJE FUERA SOY MÁS RESOLUTIVA EN LA TOMA DE DECISIONES”

Las ganas de trabajar y poner en práctica todo lo aprendido en el plano intelectual impulsaron a esta joven a buscar su camino profesional en China y Vietnam. Aunque estos años no han sido fáciles, con esfuerzo y tesón ha conseguido trabajar en aquello para lo que se formó.

**T**ras pasar un año en Londres y otro en Roma “sin demasiada fortuna”, a finales de 2011 unos amigos de Lara Fernández González la animaron a trasladarse a China a trabajar. Desde la distancia, ella estaba fascinada con todo lo que estaba sucediendo allí y, aunque tuvo dudas al principio, no podía dejar pasar la oportunidad de “dar el salto al gigante asiático”.

### ¿Qué trámites tuvo que realizar para marcharse?

En aquel momento, lo único que tramité fue un pre-contrato y una carta de invitación para conseguir el visado de negocios por tres meses. Entre 2012 y 2014 hubo un *boom* de arquitectos españoles trabajando allí y ahora, calculo, quedarán la mitad. El asunto de los visados se ha complicado bastante, porque la demanda es menor, ya que China está sufriendo una importante recesión inmobiliaria.

### ¿Existe la figura del Colegio o equivalente?

China es un país complejo y muy institucionalizado, y no hay Colegios Profesionales tal y como se entienden estos organismos en España o Europa. En su lugar, existen los Institutos de la Construcción. Sus estructuras se basan en los modelos americanos de la industria de la construcción y el diseño arquitectónico. El AIA (American Institute of Architects) y sus códigos técnicos y normativas se parecen bastante a los chinos. En China han copiado ese modelo educativo en el que, después de adquirir tu diploma, necesitas trabajar para demostrar experiencia y conocimientos adquiridos. Luego, puedes continuar estudiando el *bachelor*, *master*, etc. Vas subiendo de categorías o niveles y se busca la especialización. Un poco en la línea del plan Bolonia. Nada que ver con la completa formación que nosotros hemos adquirido.

### ¿Cómo consiguió ese trabajo?

Siempre me he movido de un país a otro de la misma manera. Primero, intento obtener información a tra-

vés de compañeros de profesión. Después, hago una lista de estudios y empresas que me interesan y finalmente ‘bombardeo’ de *e-mails*.

### ¿En qué consistían sus funciones? ¿Le resultó útil su título de Arquitecta Técnica?

Debido a mi doble faceta de arquitecta y Arquitecta Técnica, siempre he desempeñado funciones de enlace entre la parte más técnica de los proyectos y la conceptual, así como apoyando, en picos de trabajo, a ambos equipos. En China, y debido a que en nuestro estudio no se desarrollan los Proyectos de Ejecución (esa es labor de los Institutos de la Construcción), hay que coordinar y controlar minuciosamente el proyecto cuando regresa del Instituto, porque pueden aparecer modificaciones de pequeños detalles sin explicación alguna. Lidar con esto puede ser desesperante, por lo que la paciencia y la cautela se convierten en herramientas imprescindibles. Burocráticamente, es complicado porque, además, se necesita la aprobación por parte de diferentes departamentos del Gobierno. Es un proceso arduo en el que el proyecto va y viene. Al mismo tiempo, puede que hayan comenzado la cimentación y en el estudio siguen haciendo cambios. Creo que mi experiencia como Arquitecta Técnica me ha aportado la cordura para mantenerme en una posición más pragmática y resolutiva.

## “Nuestra formación profesional está muy considerada fuera de España”

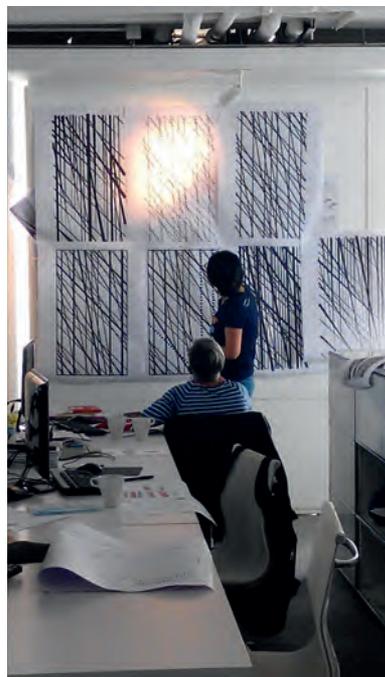


LARA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

- Santander, 1980
- Arquitecta Técnica por la Universidad Alfonso X el Sabio (2003)
- Arquitecta por la Universidad Alfonso X el Sabio (2008)
- *Master of Architecture in Collective Housing* por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (2009)
- El último año de Arquitectura lo pasó en el Instituto Tecnológico de Monterrey (México), donde aprendió otro modo de entender la profesión. Al volver se incorporó a un pequeño estudio de arquitectura de Santander, “donde hice un poco de todo”. Simultáneamente, y durante dos años, ejerció de manera autónoma como perito judicial. De ahí pasó a Londres (donde trabajó como Urban Designer), Roma y Beijing, donde ha pasado cuatro años realizando proyectos con bajas emisiones de CO<sub>2</sub> para Archiland International.
- Ahora comienza una nueva etapa laboral en Vietnam.



Uno de los proyectos en los que Lara ha trabajado en China ha sido la construcción de Nanjing Light House. Abajo, Lara en su estudio.



### ¿Qué fue lo que más le llamó la atención de la forma de trabajar en China?

Lo que más me ha llamado la atención es el mito de "trabajar como chinos". Contrariamente a lo que se piensa, no es más que una frase hecha. Es verdad que trabajan muchas horas o, más bien, están sentados en la oficina muchas horas, pero de forma ineficaz y desorganizada. Por otro lado, el servilismo de la estructura tan jerarquizada es asombroso. Por no entrar en las carencias de juicio y opinión debido al sometimiento al que están expuestos. Esto, a la hora de tomar decisiones y ejecutar cambios en un proyecto, ralentiza y complica hasta la menor de las acciones. Elegir el color de un azulejo puede ser un quebradero de cabeza. Por otro lado, la velocidad con la que este país se ha gentrificado es impresionante.

### ¿Qué diferencias encuentra con la forma de construir de España?

Muchas. China era un país con una estructura agraria >

## 3 CLAVES

**1/** En China no hay Colegios Profesionales tal y como se entienden en Europa. En su lugar, existen Institutos de la Construcción cuya estructura se basa en los modelos industriales y de diseño arquitectónico americanos.

**2/** Debido a la carencia de especialización, es difícil plantear elementos prefabricados y todo se ejecuta en la obra para no encarecer demasiado el presupuesto final.

**3/** La cultura de la copia se ha llevado al plano arquitectónico y se encuentran desde villas mediterráneas a castillos normandos que albergan hoteles.



➤ y de 50 años para acá ha dado un salto mortal a la modernización del Estado. En este periodo, ha consumido mas hormigón que Estados Unidos en todo el siglo XX. Por tanto, la profesionalización del sector es escasa. La mano de obra del campo ha pasado a ser parte de la construcción de las ciudades. No existe la seguridad. Se desconocen los datos exactos, pero son lamentables las condiciones de seguridad en las que trabajan los obreros. La velocidad con la que se ha construido es impresionante... Los chinos son muy emprendedores y ha habido una fuerte burbuja inmobiliaria que aun está latente.

### ¿Cómo es la arquitectura que se está levantando actualmente en China?

La cultura de la copia se ha llevado al plano arquitectónico y eso es terrible. Puedes encontrar villas mediterráneas, estilo español, toscano o castillos normandos que albergan hoteles... ¡Horroroso! Es una arquitectura formalista, caprichosa y ostentosa. Ha

habido unos años en los que se construían museos que ahora están vacíos o cerrados. Pero el empresario de turno pretendía demostrar su empoderamiento a sus paisanos. Por no hablar de las “ciudades fantasma”, otro fenómeno surgido por la especulación, algo que también hemos visto en nuestro país. Constructivamente, y debido a la carencia de especialización, es difícil plantear elementos prefabricados. Todo se ejecuta en la obra. Muchas de las grandes marcas de proveedores de elementos de construcción funcionan en China como franquicias, lo que complica mucho cumplir con las calidades. En las fases de diseño, es importante plantear materiales fáciles de producir en China para no encarecer demasiado el presupuesto final. Pero también en España tenemos algunos ámbitos que mejorar. Se debería aprovechar este momento para contemporizar el sector, promover las energías renovables -no penalizarlas- y fomentar materiales nobles para instaurar la arquitectura bioclimática de una vez.

En las dos páginas, imágenes de la construcción del Nanjing Light House, un edificio verde con nula emisión de CO<sub>2</sub>.

### Ahora, sus planes pasan por continuar ejerciendo en Vietnam. ¿Cómo le surgió la oportunidad?

En China hay una ligera recesión. Eso, unido a los elevados niveles de contaminación y una sensación de haber cumplido mis objetivos me llevaron a plantearme buscar otros retos en el sudeste asiático. Vietnam, Indonesia y Tailandia están creciendo a niveles interesantes económicamente. En Vietnam, la estructura gubernamental es similar a China, pero en una escala más pequeña. Hay muchos inversores chinos en el desarrollo turístico. Estas razones, unidas a una oferta que surgió un poco por casualidad, me han traído a Danang, en el centro de Vietnam, la tercera ciudad más grande del país. Aquí se está levantando un importante complejo turístico, estratégicamente situado entre la ruta de Hue a Hoi An y hay unas grandes expectativas de crecimiento para los próximos cinco años. Veremos cómo se da. Los cambios de país son complicados.

### ¿Ha tenido que realizar algún trámite especial para ir a Vietnam?

Traducir el título y conseguir una carta de invitación por parte de mi empleador para obtener el visado.

### ¿Tiene pensado volver a España en algún momento?

Siempre está en mente la vuelta a casa, pero por el momento lo veo difícil, el panorama es España es bastante desalentador. Ni siquiera existe un verdadero plan para los retornados. Es una lástima porque, quizás, algunos de nosotros difícilmente regresemos. Por el momento, me gustaría adquirir más experiencia en el extranjero que me permita crecer personal y profesionalmente.

### ¿Qué cree que le puede aportar su experiencia internacional?

En mi caso, y dado que he trabajado en diferentes lugares, una visión global del sector. Se mejora la comunicación debido a que tienes que trabajar con gente que, a veces, ni siquiera habla inglés... Esto es muy importante para generar un buen *feeling* con tu equipo. La capacidad de resiliencia se amplía. A veces, es duro ser emigrante. Soy mucho más resolutiva en la toma de decisiones. He desarrollado una fuerte capacidad de liderazgo. A nivel técnico, nuevos sistemas constructivos, diferentes maneras de organizar los proyectos, tenacidad, mayor creatividad, flexibilidad...

### ¿Qué recomendaría a otros profesionales de la Arquitectura Técnica que se plantean irse al extranjero?

Siempre recomiendo confianza en nosotros mismos como profesionales, ya que la formación que hemos adquirido está gratamente considerada. Pero al mismo tiempo humildad, porque cada país tiene sus reglas y el que llega de fuera tiene que adaptarse. Hay que

## “Me gustaría adquirir más experiencia fuera para crecer en todos los aspectos”

saber aportar el *know-how* sin resultar pretencioso. Y paciencia, mucha paciencia. Es importante, al menos, el dominio de inglés. Un nivel básico no es suficiente. Y tener un mínimo de conocimiento de los *softwares* básicos que se utilizan en el país, además de alguna referencia de la tradición constructiva y arquitectónica. Y hacer un pequeño estudio cultural, que nos servirá a la hora de entender la forma de trabajar. ■



### China también construye en verde

Durante su estancia en China, Lara Fernández ocupó una buena parte de su tiempo en la construcción del Green Light House, uno de los primeros edificios con cero emisiones de carbono del país. Se trata de un proyecto modelo situado en la zona alta de Nanjing, en un área piloto para el desarrollo

urbano sostenible. Está proyectado de tal forma que su consumo de energía es inferior a 25 kWh/m<sup>2</sup> al año. Alcanza un nivel de luz natural de 200 LUX para todas las áreas de trabajo, gracias a su sofisticada fachada circular, diseñada con aberturas operables y reflectores de luz horizontales que reducen

al mínimo la exposición al calor solar directo y aumentan al máximo la entrada de luz natural. La ventilación natural, los interiores abiertos y transparentes, los materiales brillantes y los jardines interiores hacen de este espacio un lugar de trabajo energéticamente eficiente.

# UN ÁMBITO IDÓNEO PARA LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

Un ámbito de innovación que pueden abarcar los Arquitectos Técnicos y que está libre de restricciones o reservas legales respecto al ejercicio de su actividad es la generación de nuevas patentes y modelos de utilidad en edificación.

texto\_David Marín García, Juan José Moyano Campos, Humberto Ortega López y Fernando Rico Delgado (Arquitectos Técnicos)

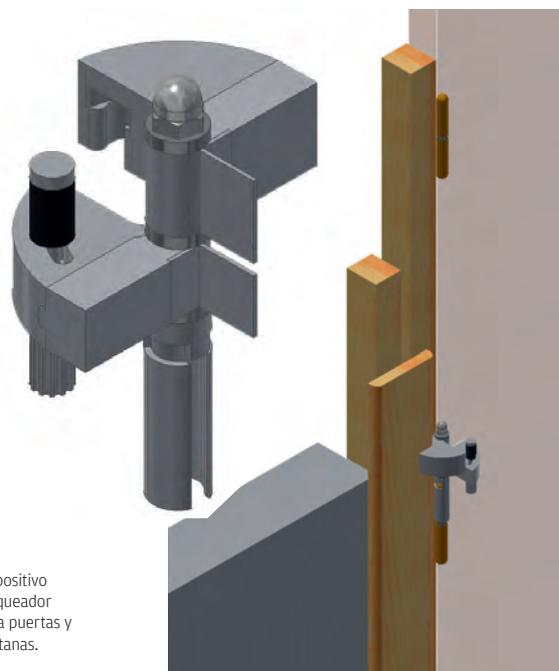
**NO ES FRECUENTE**, al menos no como ocurre en las ingenierías, que se detecten Arquitectos Técnicos inventores o creadores de avances tecnológicos en edificación. En la actualidad, los nuevos materiales y tecnologías de producción en edificación generan numerosas patentes y modelos de utilidad, de gran repercusión en la mejora de la calidad del producto construido, y la economía y el volumen de negocio que las empresas obtienen en el desarrollo de su actividad y, por añadidura, en el avance del sector en el ámbito nacional e internacional. Por esta razón, es importante promover esta cuestión en nuestro colectivo, potenciando el deseable protagonismo del Arquitecto Técnico en el avance e innovación en la producción de tecnologías.

Los descubrimientos científicos y tecnológicos que se están produciendo en muy diferentes ámbitos relacionados con la edificación son la prueba evidente de la necesidad de incentivar una actividad profesional dirigida a la innovación y la creación protegida mediante patentes y modelos de utilidad. Así, existe en la actualidad un continuo avance y presentación de nuevos materiales, nuevos sistemas de puesta en obra, elementos, equipos, procesos de producción, instalaciones, herramientas, dispositivos, etc., que están revolucionando el sector de la edificación. No debemos eludir que también numerosas empresas a nivel mundial registran constantemente, en las distintas

EL ALUMNO DEBE CRECER EN EL CONOCIMIENTO DE LA EDIFICACIÓN DE FORMA PARALELA A SU INTERÉS POR INNOVAR

oficinas de patentes y marcas, nuevas innovaciones aumentando la serie de sus productos y/o sistemas constructivos que dejan anticuadas las patentes y modelos de utilidad anteriores, desmintiendo continuamente el conocido dicho de que “para qué inventar si todo está ya inventado”.

**Correctamente aprovechadas**, las patentes son un método eficaz para proteger los adelantos tecnológicos y, por añadidura, las empresas pueden conservar este activo para que contribuya a su competitividad en el mercado, al avance de la sociedad y al mantenimiento de su capital humano. Por tanto, la competitividad y viabilidad de las empresas e incluso de los profesionales a medio y largo plazo depende en gran medida de la inversión en I+D+I y de la protección de los resultados de dicha investigación e innovación.

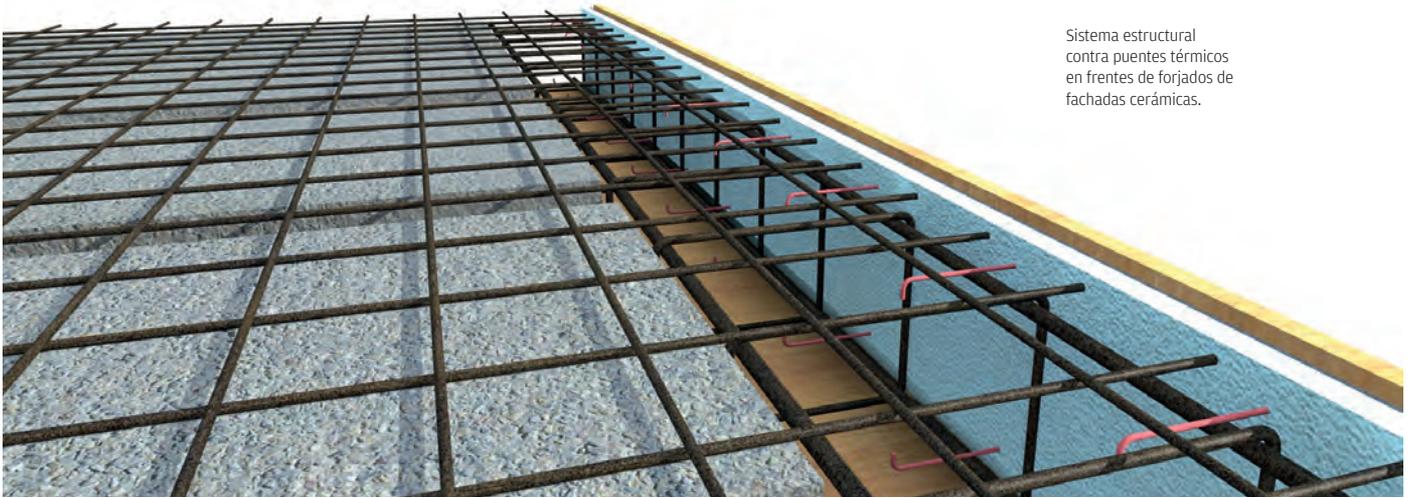


Dispositivo bloqueador para puertas y ventanas.

Sea cual sea el tipo de empresa o profesional y el ámbito de la edificación en que se mueva, desde la Arquitectura Técnica se puede desarrollar investigación e innovación de forma muy destacada y con resultados muy satisfactorios. Por otra parte, los profesionales deben saber que en las universidades e instituciones públicas e incluso privadas pueden encontrar apoyo e investigadores que les ayuden a desarrollar las in-

novaciones más interesantes para su actividad.

Según la Oficina Española de Patentes y Marcas, en 2016 se solicitaron en España algo más de 2.500 patentes y en todo el mundo casi tres millones. Las exigencias que se solicitan en España no son siempre las mismas que en el ámbito internacional. En Estados Unidos, por ejemplo, la protección de patentes es más amplia en cuanto a los posibles tipos a preservar, pudiendo



Sistema estructural contra puentes térmicos en frentes de forjados de fachadas cerámicas.

protegerse el *software*, cosa que no es posible, al menos como propiedad industrial en España y en Europa, salvo que esté asociado a otra invención.

**Es interesante destacar** la existencia de Arquitectos Técnicos que se encuentran desarrollando patentes desde hace tiempo. En este artículo se presentan varios ejemplos. Así, mencionamos la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Sevilla, en la que se encuentra un grupo de investigación de Arquitectos Técnicos del Departamento de Expresión Gráfica e Ingeniería en la Edificación que, hasta la fecha, han realizado diversas patentes y modelos de utilidad como un sistema estructural contra el puente térmico en frente de forjados para fachadas cerámicas; una plataforma técnica para equipos de climatización; un calentador instantáneo de agua mediante inyección de microburbujas de

aire caliente; una tapa interna elástica, registrable y adaptable, para sellado antiolores y de escapes de gases en arquetas, pozos y depósitos; un dispositivo bloqueador para puertas y ventanas abatibles regulable en apertura; una tapa antiatascos e inundaciones para cazoletas sifónicas; una tapa antinundaciones para botes sifónicos, etc.

#### Llamamiento a la Universidad.

Por último, debemos decir que resulta necesario hacer un llamamiento a los centros universitarios, en el sentido de incitarlos a integrar desde sus primeros cursos este nuevo enfoque en sus diferentes asignaturas, porque el alumno debe crecer en el conocimiento de la edificación de forma paralela a su interés por innovar desde muy diferentes aspectos. Cada Departamento puede definir sus estrategias específicas para provocar el interés del alumno para que incorpore a sus inquietudes y metas "la innovación", implicándose de forma activa en este campo.

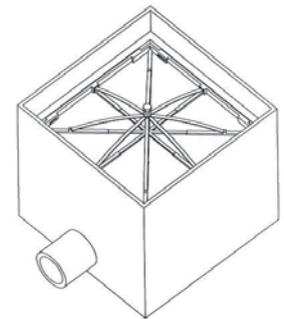
Teniendo en cuenta que, en 2015, doce universidades y el CSIC figuraban entre los veinte mayores solicitantes de España, es muy conveniente aprovechar el ámbito universitario para formar a los futuros Arquitectos Técnicos en este campo. ■

Más información sobre innovación y cómo patentarla:

Inventores, Modelos y Diseños para la Construcción ([im dico.es](http://im dico.es), [innovatuedificio.com](http://innovatuedificio.com))



Tapa antiatascos-inundaciones para cazoletas.



Tapa interna elástica adaptable antiolores en arquetas, pozos y depósitos.

#### REFERENCIAS

- Estadísticas y registros de la Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Ortega L, H.; Moyano C, J.J.; Marín G, D.; Rico, F.; Moreno, A. (2015). *Sistema estructural contra el puente térmico en frente de forjados para fachadas cerámicas*. Universidad de Sevilla. ES2537251 A1. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Moyano C, J.J.; Marín G, D.; Rico D, F.; Lucas R, V.; Ortega L, H.; (2015). *Plataforma técnica para equipos de climatización*. Universidad de Sevilla. ES2540476 A1. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Marín G, D.; Moyano C, J.J.; Rico D, F. (2016). *Calentador instantáneo de agua mediante inyección de microburbujas de aire caliente*. Universidad de Sevilla. ES2563363 A1. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Marín G, D.; Moyano C, J.J.; Rico D, F. (2016). *Tapa interna elástica, registrable y adaptable para sellado antiolores y de escapes de gases en arquetas, pozos y depósitos*. Universidad de Sevilla. ES2563362 A1. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Rico D, F.; Marín G, D.; Moyano C, J.J.; (2016). *Dispositivo bloqueador para puertas y ventanas abatibles regulable en apertura*. Universidad de Sevilla. ES2577877 A1. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Marín G, D.; Moyano C, J.J.; Rico Delgado, F. (2014). *Tapa antiatascos e inundaciones para cazoletas sifónicas*. Universidad de Sevilla. ES1108081 U. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Marín G, D.; Moyano C, J.J.; Rico, F.; Lucas R, V.; Ortega L, H.; Rubio Gómez Torga, J. (2014). *Tapa antinundaciones para botes sifónicos I*. Universidad de Sevilla. ES1116605 U. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.

CORRECTAMENTE  
APROVECHADAS,  
LAS PATENTES SON  
UN MÉTODO EFICAZ  
PARA PROTEGER  
LOS ADELANTOS  
TECNOLÓGICOS



## Comprometidos con la accesibilidad

# VIVIR LAS BARRERAS PARA APRENDER A EVITARLAS

La ONCE y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) organizaron el taller de sensibilización “Salvando barreras”, destinado al personal técnico de los Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, en el marco de la última jornada de gabinetes técnicos del pasado 2016.

**LA ARQUITECTURA TÉCNICA**, ya sea desde el punto de vista de técnicos municipales, de directores de ejecución o especialistas en rehabilitaciones y reformas, entre otros, está muy vinculada a la accesibilidad de los edificios. No obstante, en ocasiones, el conocimiento de la normativa y la concienciación no son suficientes para ponerse en el lugar del otro.

Por ello, fruto de la estrecha colaboración entre el CGATE y la ONCE y su Fundación, el pasado octubre se organizó un taller para que los técnicos de los diferentes Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos pudieran experimentar en propias carnes las limitaciones que una persona con capacidades diferentes puede encontrarse si la arquitectura y el urbanismo a su

alrededor no se han planteado con un enfoque incluyente.

La empresa de la ONCE Ilunion proporcionó materiales y productos tecnológicos que permiten simular diferentes habilidades sensoriales y kinestésicas, que los profesionales de los Colegios utilizaron para moverse por diferentes entornos.

El objetivo del taller era sensibilizar positivamente y potenciar la relación y la interacción entre todas las personas, independientemente de si tienen o no una discapacidad reconocida; eliminar los estereotipos

Las imágenes ilustran algunas de las situaciones a las que, a diario, se enfrentan las personas con discapacidad en nuestro país, y que se simularon durante la celebración de esta jornada.



FOTOS: ALBERTO PAREDES

negativos sobre la discapacidad; desarrollar habilidades sociales y comunicativas para una mejor relación con las personas con discapacidad; adquirir actitudes críticas hacia las barreras existentes (arquitectónicas, urbanísticas y también sociales, actitudinales, etc.), y experimentar y reflexionar sobre las posibles soluciones, individuales y colectivas, que todos podemos aportar a las barreras. El taller, de dos horas de duración, fue un éxito y en la evaluación global de las jornadas de gabinetes técnicos los participantes le otorgaron una nota media de 4,77 sobre cinco.

En líneas generales, la jornada de gabinetes técnicos, celebrada el 20 de octubre de 2016, tuvo muy buena acogida. Los participantes valoraron a los ponentes invitados con un 4,28 sobre cinco, y las temáticas elegidas con un 4,25.

Además del taller de la ONCE, los asistentes disfrutaron de ponencias de los Colegios de Murcia, Lugo, Zaragoza, Málaga, Albacete y Navarra, Granada y el propio gabinete técnico del CGATE. ■



EL TALLER BUSCABA ADQUIRIR ACTITUDES CRÍTICAS HACIA LAS BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y SOCIALES Y REFLEXIONAR SOBRE POSIBLES SOLUCIONES



## LOS PRESIDENTES DE LOS COLEGIOS SE REUNIERON EN NOVIEMBRE

La última Asamblea General del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España del año 2016 tuvo lugar el pasado noviembre. En ella, como es habitual, los presidentes de los Colegios debatieron asuntos normativos, políticos y técnicos de interés para la profesión.

**EL ENCUENTRO** se abrió con una bienvenida pública a Miquel Josep Vendrell, nuevo consejero al haberse incorporado a la presidencia del Colegio de Girona.

En el amplio informe del presidente del Consejo General, José Antonio Otero, se detallaron, entre otras, diversas normativas recientes o en elaboración. Cabe citar el Real Decreto de reconocimiento de cualificaciones, transposición de una directiva europea que, en el momento de celebrarse la Asamblea, ya contaba con el dictamen del Consejo Económico y Social. Sobre la Ley del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, de 2015, se comentó que había generado muchos problemas de interpretación, sobre todo a los Colegios, y que se esperaba un Real Decreto que aclarase algunos puntos. También se destacó el cambio de criterio de la fiscalía respecto a si los colegios profesionales pueden tener responsabilidad penal. En 2011 hubo una instrucción que lo descartaba, pero en los últimos tiempos parece que se ha cambiado de criterio.

En cuanto a la Asociación Transatlántica para el Comercio y la Inversión, el conocido como TTIP, ya en aquella Asamblea de noviembre se sabía que no se cumpliría el objetivo de aprobarlo durante la Administración Obama (las elecciones estadounidenses se celebraron días después). No obstante, el presidente del CGATE señaló que sí se había firmado otro tra-

tado de libre comercio equivalente con Canadá, el conocido como CETA. “Los más interesados en estos tratados son los inversores y las multinacionales, que buscan contratar profesionales sin condicionantes”, aseveró. En este sentido, explicó que, para determinados organismos, la competencia desleal como tal no existe, e informó sobre reuniones mantenidas con la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). El organismo que preside José María Martín Quemada será uno de los grandes impulsores de la Ley de Servicios y Colegios Profesionales que está por venir. Se comentaron puntos de encuentro y diferencias a este respecto.

**Profesiones reguladas.** Otro tema de interés fue la marcha de la evaluación de las profesiones reguladas que la Unión Europea pidió a los distintos países y que, en España, lideraba el ministerio de Educación. Diversos países, entre ellos el nuestro (recordemos que, entonces, el Gobierno estaba funciones), no habían presentado su informe pese a cumplirse el plazo. A partir de la recopilación de datos europea, Bruselas hará sus

LAS APORTACIONES DE LOS  
COLEGIOS AL PRESUPUESTO  
GENERAL DEL CGATE SUFREN  
UN DESCENSO DEL 6,35%





Sobre estas líneas, los miembros de la junta de Gobierno del CGATE poco antes de comenzar la reunión. El resto de imágenes muestran a algunos de los asistentes a esta Asamblea General.



FOTOS: ADOLFO CALLEJO

recomendaciones, que en España se reflejarán, probablemente, en la pendiente Ley de Servicios y Colegios Profesionales.

En las Asambleas también se aprovecha para analizar actuaciones de otras profesiones y organismos con los que la Arquitectura Técnica pueda tener relación o compartir inquietudes. Se dio cuenta del último Congreso Nacional de la Asociación de Constructores y Promotoras, celebrado en octubre y que contó con más de 500 asistentes. En él se vio que el sector apuesta por la digitalización y por la profesionalización de la figura del promotor o constructor.

**Gestor de webs.** Las Asambleas Generales son muy participativas, tanto con preguntas e intervenciones espontáneas, derivadas de los temas tratados, como con intervenciones previstas en el orden del día para presentar al resto de presidentes temas de interés. Fue el caso de los presidentes de los Colegios de Albacete y Navarra, que aprovecharon esta Asamblea para poner a disposición del resto de Colegios un gestor de contenidos compartido para sus webs. Con este gestor, cada Colegio podrá mantener su propia web, pero con contenidos compartidos por todos que permitan dinamizarlas.

**Los Vocales informan.** Como es habitual, los Vocales de la Junta de Gobierno informaron verbalmente sobre algunos puntos de interés relacionados con sus áreas de gestión que, por tiempo, no se habían incluido en los informes periódicos de cada uno de ellos. Iñaki Pérez destacó la existencia de una *Guía de gestión preventiva de las obras en comunidades de propietarios*, entre otras publicaciones de interés. Subrayó que hay que hacer conscientes a las comunidades de propietarios de que cuando hacen una reforma se convierten en promotores. Alfredo Sanz quiso destacar un correo que se había recibido de un compa-

ñero que, desde Perú, solicitaba ayuda. Apoyarle “da sentido a lo que hacemos desde el área internacional”, explicó. También anunció que se está a punto de cerrar un importante acuerdo con una relevante organización internacional y detalló algunos trabajos para poner en marcha un título de especialista universitario en gestión urbanística.

David Marín anunció que la propuesta de Estatutos se presentará en los primeros meses de 2017. En el ámbito universitario, el presidente del Colegio de Sevilla destacó la conveniencia de difundir los trabajos de posgrado realizados por Arquitectos Técnicos, citando una tesis doctoral que trata, a su vez, sobre tesis de profesionales de la Arquitectura Técnica, cuyo autor escribe para este número de CERCHA. Ángel Cabellud dio cuenta de la jornada de gabinetes técnicos, que resumimos también en esta revista, para la que se contó con la colaboración de la ONCE. Asimismo, explicó los avances en las comisiones del grupo de trabajo BIM que impulsa Fomento, entre otros temas.

La Asamblea General aprobó el presupuesto del CGATE para 2017, presentado por Melchor Izquierdo, sin ningún voto en contra. Las aportaciones de los Colegios al mismo sufren un descenso del 6,35%, en atención al momento económico que atraviesan muchas corporaciones.

Los presidentes de Premaat y MUSAAT también intervinieron exponiendo las últimas novedades de las entidades aseguradoras.

Todos los años tienen lugar tres Asambleas Generales ordinarias. La próxima está prevista para abril. ■



## El CGATE impulsa un sistema universal de mediciones de costes

# POR UNA MEJORA DEL SECTOR INMOBILIARIO Y DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL GLOBAL

El Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), como miembro de las organizaciones internacionales ICMS (International Construction Measurement Standards Coalition) e IES (International Ethics Standards) impulsa sendos documentos para la mejora del sector de la construcción e inmobiliario en el plano internacional, tanto en cuestiones de mediciones como deontológicas.

**EL PASADO 13 DE ENERO** se cerró la posibilidad de enviar observaciones al borrador del documento *International Construction Measurement Standard*, que se abrió a consulta pública en noviembre. El CGATE, como miembro de la organización que lo impulsa, ha participado activamente en la elaboración del documento inicial, que tiene el objetivo de convertirse en un estándar internacional para realizar el control de costes en proyectos de construcción e infraestructuras.

Aunque la construcción es una industria global, la forma en que se miden los costes de los proyectos varía enormemente de unos países a otros, obstaculizando la toma de decisiones y creando barreras a la inversión. Para mejorar esta situación, en 2015 nació la ICMS, a la que el CGATE se incorporó en 2016, participando en más de media decena de reuniones (presenciales y telemáticas), la última de ellas celebrada en noviembre, en Londres.

Foto de familia de los participantes en la última reunión de la International Construction Measurement Standards Coalition (ICMS).

La Coalición ICMS está liderando la creación de un sistema universal que mida el coste de los proyectos de construcción, lo que permitirá realizar comparaciones en forma similar entre países. Con las aportaciones recibidas durante el periodo de consulta pública, se está preparando el documento definitivo, que se presentará en breve.

“Este proyecto de norma internacional presenta enormes oportunidades para los profesionales que gestionan costes. La actual divergencia de criterios en la construcción conduce a malentendidos e incertidumbre, que inhibe las decisiones de inversión”, destacó Alfredo Sanz, Vocal del Área de Internacional del CGATE.

Entre el medio centenar de organizaciones de todo el mundo que forman parte de ICMS, cabe destacar, además del CGATE, el Chartered Institute of Building (CIOB), el Conseil European des Economists de la Construction (CEEC), o la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), por citar algunas de las más conocidas en nuestro ámbito europeo. A ICMS

“ESTE PROYECTO  
DE NORMA  
INTERNACIONAL  
PRESENTA GRANDES  
OPORTUNIDADES  
PARA LOS  
PROFESIONALES  
QUE GESTIONAN  
COSTES”, AFIRMA  
ALFREDO SANZ,  
VOCAL DEL ÁREA  
INTERNACIONAL  
DEL CGATE

pertenecen organizaciones de todos los continentes, desde América (del Norte, central y del Sur) hasta Oceanía pasando por África y Asia. Su reunión fundacional tuvo lugar en la sede del FMI en junio de 2015.

**Deontología.** La CMS no es la única organización a la que el CGATE se sumó en 2016. El Consejo General

también fue admitido, el año pasado, en IES (International Ethics Standards), organismo al que pertenecen más de un centenar de asociaciones de todo el mundo con el objetivo de crear unas normas éticas para el sector inmobiliario y de la construcción. El pasado 7 de diciembre, el IES hizo público el primer conjunto de principios éticos para los profesionales que trabajan en el sector inmobiliario, promotor, de la construcción, las infraestructuras y profesiones relacionadas.

El documento, que lleva por subtítulo “Un marco ético para el mercado inmobiliario global”, se puede consultar en [www.ies-coalition.org/standards](http://www.ies-coalition.org/standards). El CGATE está colaborando en su traducción para los países de habla hispana.

Este marco ético es un breve decálogo de principios sobre los que se debe sustentar la actividad profesional. Los diez temas que trata son igual de importantes, mostrándose ordenados simplemente por su orden alfabético en inglés: responsabilidades, confidencialidad, conflicto de interés,

responsabilidad financiera, integridad, legalidad, reflexión, nivel de servicio, transparencia y confianza.

Aunque el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España cuenta con su propio código deontológico, apoya este cuerpo normativo porque “la publicación de un conjunto de normas internacionales de ética ayuda a sustentar los códigos existentes y crear una oportunidad para fortalecer el papel que estos valores juegan en la industria de la propiedad”, tal como explicó el Presidente del IES, Peter Bolton King.

El IES explicó en un comunicado que “otras profesiones tienen estándares éticos globales establecidos desde hace mucho tiempo, incluyendo la contabilidad, el derecho, la auditoría y la medicina”. Los miembros del IES pensaron que era el momento de que el sector inmobiliario y las profesiones relacionadas, que están entre las industrias más grandes del mundo, crearan un conjunto de normas éticas. La primera reunión del IES tuvo lugar en 2014, en la sede de Naciones Unidas. ■



© GETTY IMAGES

Presente en BIMTECNIA

# MUSAAT, PRIMERA ASEGURADORA QUE APUESTA FUERTE POR BIM

MUSAAT ha participado en BIMTECNIA, el foro internacional de la construcción inteligente celebrado en Valladolid los pasados 13 y 14 de diciembre. La Mutua apuesta por este nuevo modelo al estimar que reducirá el riesgo en la construcción, con los consecuentes beneficios para la Entidad y sus asegurados.



Javier Prieto, director técnico de SERJUTECA, explicó el enfoque de MUSAAT respecto al nuevo modelo BIM.

**EL FORO**, en el que se analizaron las necesidades y realidades de la construcción 4.0, congregó a más de 200 asistentes y ha servido de punto de encuentro entre lo público y lo privado, de los agentes de la construcción con las nuevas tecnologías. En el certamen se hizo especial hincapié en uno de los principales ejes de la

transformación digital en la construcción: la metodología BIM, *Building Information Modeling*, a través de más de 20 conferencias, ocho talleres, encuentros y exposiciones.

MUSAAT ha querido estar presente en este foro internacional, ya que BIM está suponiendo una revolución que afecta a todos los actores del sector

de la construcción y, por supuesto, a la Mutua como compañía especialista en asegurar los riesgos derivados del proceso constructivo. El director técnico de SERJUTECA (Servicios Jurídicos del Grupo MUSAAT), Javier Prieto, acompañado de Miguel Tapia, director general de CORE ([www.corepcm.com](http://www.corepcm.com)), empresa especializada en gestión de

proyectos de construcción y pionera en la implantación del BIM), intervinieron en el encuentro con la ponencia *BIM: visión y perspectivas del sector asegurador*.

**Visión de MUSAAT.** Javier Prieto explicó a los asistentes cuál es el enfoque de la aseguradora respecto a este nuevo modelo. Para la Mutua, BIM definirá mejor la obra, permitiendo disponer de una mayor información en las fases de construcción y estimando que reducirá el riesgo en el proceso constructivo. Para MUSAAT esto es muy importante, primero, porque podrá suponer una menor siniestralidad, tanto en frecuencia como en impacto y dispondrá de una mayor información del riesgo, extremo vital para el cálculo de las primas. Además, permitirá una mayor eficiencia en la gestión de siniestros; esto es, a través de BIM, se podrán rastrear y verificar todos los procesos, lo que permitirá determinar la causa de los daños e identificar responsables, al tiempo que, al detectar anticipadamente los problemas, se podrá lograr una resolución extrajudicial de los conflictos mediante, por ejemplo, un protocolo de "Dispute Boards".

Asimismo, supone nuevas oportunidades de negocio para el sector seguros, ya que los técnicos que trabajan en este entorno BIM solicitarán nuevos productos o coberturas, como por ejemplo un Seguro de Responsabilidad Civil para la figura del BIM Manager o Modeladores. Ahí es

donde entra en juego MUSAAT, que está preparándose para adaptarse a esta nueva realidad.

Según aseguró Javier Prieto, MUSAAT ha buscado ya asesoramiento previo por parte de especialistas en este nuevo modelo para elaborar un plan de implantación BIM, con diferentes etapas y con la estimación del retorno de la inversión. La Mutua se ha apoyado en la empresa de Project Management CORE, que cuenta con más de 20 años de experiencia en la gestión de proyectos de construcción y con más del 60% del equipo especializado en tecnologías digitales para la construcción. El director general de CORE explicó los pasos previstos en la Mutua para adaptarse a

este nuevo escenario, entre los que destacan la adaptación de pólizas actuales y desarrollo de otras nuevas, la salida al mercado de nuevos productos o la creación de bases de datos de proyectos en entornos BIM. Miguel Tapia habló de la implantación del BIM en el escenario internacional, destacando que el sector seguros percibe como mayor ventaja el reducir el riesgo de la construcción frente a la eventual desventaja de responsabilidades diluidas entre los agentes colaboradores. El director general de CORE expuso ejemplos de industrias que llevan años construyendo con modelos digitales, como la aeronáutica, naval, automoción, *oil&gas* o energía, en las que las construccio-

nes/fabricaciones están fuertemente relacionadas con la funcionalidad y la seguridad y existe una integración absoluta entre constructor y diseñador y, en muchas ocasiones, también el promotor.

Como conclusión, ambos ponentes destacaron que el BIM es positivo para la industria y que tanto MUSAAT como CORE están analizando los beneficios para los profesionales que apuestan por BIM, entre los que destacan la menor frecuencia de siniestros, menor impacto de los mismos y una mayor agilidad en la tramitación. Actualmente, la Mutua está estudiando nuevas coberturas para profesionales y proyectos y, en breve, anunciará novedades en este sentido. ■



ENTRE OTROS BENEFICIOS, BIM REDUNDARÁ EN UNA MENOR FRECUENCIA DE SINIESTROS, MENOR IMPACTO DE LOS MISMOS Y UNA MAYOR AGILIDAD EN SU TRAMITACIÓN

## Reunión con los presidentes de los COAAT

# MUSAAT PRESENTA NUEVOS PRODUCTOS PARA LA PROFESIÓN

MUSAAT ha celebrado una reunión con los presidentes de los Colegios de la Arquitectura Técnica para avanzarles las principales actuaciones que va a poner en marcha, que incluyen el lanzamiento de nuevos e interesantes productos para los Aparejadores. Una apuesta por el futuro de la profesión que marca la diferencia.

**EL PASADO 12 DE ENERO,** MUSAAT reunió a los presidentes de los Colegios de Aparejadores en su sede para hablar del futuro de la Mutua pero, sobre todo, para hablar del futuro de la profesión. El presidente de la Mutua, Francisco García de la Iglesia, explicó en su discurso de bienvenida que MUSAAT tiene un compromiso permanente con los Aparejadores y, por tanto, va a presentar a lo largo de 2017 nuevos productos acordes con las necesidades actuales del colectivo. Entre ellas, MUSAAT ha detectado las siguientes: las derivadas del cambio significativo y fundamental del baremo de accidentes, del envejecimiento de la pirámide poblacional de mutualistas y la eliminación de la barrera de entrada para algunos nuevos mutualistas.

**Aparejadores.** El director general de la Mutua, Bartolomé Mayol Genovart, expuso detenidamente los nuevos seguros que va a poner en marcha para el colectivo de Aparejadores, para dotarles de mayor tranquilidad, en mejores condiciones y para que se sientan aún más seguros con MUSAAT (ver cuadro). El primero de ellos "Cese de actividad con prima única", va dirigido a jubilados, cese de actividad o de profesionales asalariados. Con este seguro, los mutualistas abonarán un único pago para asegurar todas las in-



A la izquierda, Francisco García de la Iglesia, presidente de MUSAAT, se dirige a los presidentes de Colegios. Abajo, imagen de la sala durante la reunión.



EN 2017, LA MUTUA VA A PONER EN MARCHA  
 “MUSAAT SOCIAL”, UNA NUEVA INICIATIVA CON LA  
 QUE DEDICARÁ PARTE DE SUS RECURSOS A APOYAR  
 ACCIONES DE CARÁCTER ALTRUISTA

tervenciones que hayan declarado a la Mutua durante los doce años naturales anteriores a la solicitud. De esta manera, no tendrán que abonar el seguro cada anualidad. Una medida que, en algunos casos, puede suponer un ahorro de casi el 40% frente al modelo actual. El seguro se contratará desde el 1 de enero del año siguiente al que se solicita y contará con distintas posibilidades de pago. La suma asegurada será, como máximo, la promedio contratada en los últimos 5 años y el cálculo de prima será individualizado para cada mutualista.

El segundo producto es una “póliza colectiva de ampliación de daños personales”. Con la entrada en vigor del nuevo baremo de accidentes, las indemnizaciones son mucho mayores y los mutualistas tienen que estar bien cubiertos para no tener que hacer frente a las mismas con su propio patrimonio. La Mutua, consciente de ello, ofrece para 2017 una póliza colectiva por Colegio que complementa a la individual de daños materiales y suba la suma asegurada hasta tres millones de euros por mutualista y año, una cantidad suficiente para afrontar este tipo de reclamaciones. El tercero de los nuevos productos es el seguro por obra, donde el asegurado podrá elegir pagar una única prima por una intervención concreta y olvidarse de seguir abonando el

seguro por esa obra en los años siguientes. Está dirigido principalmente a mutualistas noveles, mutualistas que decidan asegurar “puntas de riesgo” fuera de su póliza o trabajos que exceden de la media normal del PEM de sus trabajos habituales o también técnicos asalariados a los que abona su cobertura aseguradora la empresa empleadora. El seguro se contratará en el momento del visado, registro o comunicación en el Colegio de la obra, entrará en cobertura con el certificado final de obra y durará hasta que hayan transcurrido diez años de responsabilidad más dos años de reclamación.

Por último, MUSAAT planteó a los presidentes, para los Colegios que estén interesados, el seguro de funcionarios, dirigido a Aparejadores/AT/IE que trabajen por cuenta de la Administración Pública, que estén colegiados.

**Otros colectivos.** El director general explicó que la Mutua va a lanzar otros nuevos productos enfocados a otros colectivos que servirán como fuente de ingresos estables. Entre ellos, el seguro de Caución, el seguro de RC para el BIM Manager o modelador, el seguro para grandes promotores (SOCIMI), un seguro de RC para arquitectos y, para 2018, un producto para las sociedades multidisciplinares cuyo



Sobre estas líneas,  
 Javier Muñoz Cuesta,  
 fiscal de la Sala del  
 Tribunal Supremo.

objeto sea la realización de tareas propias de los técnicos profesionales de la edificación. Asimismo, informó que MUSAAT ha bajado este año las tarifas de sus seguros de Todo Riesgo Construcción, Decenal, RC Promotor y Constructor entre un 20% y un 50%, para adaptarse a las condiciones actuales del mercado.

**La diferencia que marca la diferencia.** Con todas estas actuaciones, MUSAAT cubre todas las necesidades aseguradoras que puedan surgir tras las cambiantes condiciones del mercado, y se desmarca de la competencia, con la mejora permanente de sus productos y con su póliza de Aparejadores, que actualmente, por todos los beneficios que ofrece, es la más completa del mercado. Según ➤

➤ aseguró el presidente de la Mutua, Francisco García de la Iglesia, la Entidad cuenta con la suficiente solvencia y fondos propios para afrontar nuevos retos, y cumplir a su vez con la normativa de Solvencia II.

**Apuesta por la profesión.** García de la Iglesia también expuso a los presidentes la colaboración de la Mutua con las iniciativas que emprenden los Colegios, como la plataforma de videoconferencias, ACTIVATIE o la Agencia de Certificación Profesional. Además, MUSAAT está presente en los actos de mediación que se desarrollan en diferentes provincias y apuesta fuertemente por el BIM, el futuro de la edificación. Este nuevo modelo reducirá el riesgo en la construcción, lo que supondrá beneficios tanto para los mutualistas como para la Entidad. Para terminar su discurso, el presidente de la Mutua insistió en que MUSAAT es sinónimo de estabilidad y garantía de futuro. Además, avanzó que en 2017 va a poner en marcha "MUSAAT social", una nueva iniciativa con la que la Mutua dedicará parte de sus recursos a apoyar iniciativas sociales. El presidente explicó que, partiendo de una propuesta del Colegio de Aparejadores de Barcelona, que fomenta la colaboración altruista de sus colegiados para el mantenimiento y la conservación de los edificios de Cáritas, MUSAAT cubrirá estas intervenciones a todos sus mutualistas con la póliza de Caritas que subvencionará la Mutua. Además, se está valorando la posibilidad de crear un "fondo de reserva" para situaciones excepcionales de extrema necesidad en la que puedan encontrarse los mutualistas o sus beneficiarios.

La reunión finalizó con una interesante exposición del fiscal de la Sala del Tribunal Supremo, Javier Muñoz Cuesta, sobre la posible repercusión y responsabilidad penal de la interpretación que el artículo 31 del Código Penal puede tener en las Juntas de Gobierno de los Colegios Profesionales, moderada por la directora general de SERJUTECA, Carmen Vázquez del Rey Calvo. ■

## NUEVOS PRODUCTOS DE MUSAAT

### Para Arquitectura Técnica

• **1. Cese de actividad con prima única.** Dirigido a jubilados, cese de actividad o de profesionales asalariados, que pagarán una única cuota para asegurar durante 12 años las intervenciones profesionales declaradas en los últimos 12 años.

• **2. Póliza colectiva:** ampliación de daños personales. Complementará a la póliza básica, con una suma asegurada de tres millones de euros por año para cada mutualista.

• **3. Seguro por obra.** Para asegurar obras concretas, cubre la RC de la obra desde el certificado final hasta que transcurran diez años, más dos años de reclamación.

• **4. Seguro de funcionarios para los Colegios.** Dirigido a Aparejadores/AT/IE que trabajen por cuenta de la Administración Pública.



### Otros productos

• **5. Caución.** Seguro de afianzamiento de cantidades entregadas a cuenta para dar cobertura a los compradores de viviendas.

• **6. Seguro de RC para el BIM Manager.** En un futuro, se aplicarán descuentos a Aparejadores que utilicen la tecnología BIM en todos sus trabajos.

• **7. Seguro para grandes promotores (SOCIMI).** Para asegurar todo el ciclo de inmuebles en alquiler y en venta.

• **8. Seguros TRC, Decenal, RC Promotor y Constructor.** Descuentos de entre el 20% y el 50%.

• **9. Seguro RC Arquitectos.**

• **10. Seguro para Sociedades Multidisciplinares.** Se lanzará en 2018, para sociedades que realicen tareas propias de los técnicos profesionales de la edificación.



## Celebrado en Santiago de Compostela

# LA FUNDACIÓN MUSAAT Y SERJUTECA PARTICIPAN EN EL CURSO DE PERITOS JUDICIALES DE GALICIA

La Fundación MUSAAT y SERJUTECA, la firma de Servicios Jurídicos de la Mutua, han intervenido con sendas ponencias en la pasada edición del Curso de Peritos Judiciales 2016, organizado por la Asociación Profesional de Peritos Judiciales Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Galicia.

**LA CITADA ASOCIACIÓN INVITÓ** a SERJUTECA y a la Fundación MUSAAT para que participaran en el Curso con dos ponencias en la jornada del 28 de octubre. Carmen Vázquez del Rey Calvo, directora general de SERJUTECA, intervino con una interesante charla sobre *Las reclamaciones por vicios de construcción al Arquitecto Técnico; incidencias y casuística*. En concreto, Carmen Vázquez del Rey repasó los diferentes aspectos que convergen en las reclamaciones por vicios de construcción y de ellos, los que afectan directamente a la responsabilidad del Arquitecto Técnico, siendo de especial relevancia para su determinación la concurrencia de un perito experto, veraz y objetivo.

Posteriormente, la gerente de la Fundación MUSAAT, Concepción Aguiló Femenías, acompañada del Arquitecto Técnico y profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial de Mérida, Alberto Moreno Cansado, desarrollaron la ponencia *Las patologías de mayor incidencia en demandas por vicios en edificación*. Concepción Aguiló presentó el *Análisis Estadístico nacional sobre patologías en edificación (II)*, a través del cual se ofreció una amplia y detallada perspectiva de las reclamaciones por vicios en todo el territorio nacional y, en concreto, en Galicia. Por su parte, Alberto Moreno centró

su exposición en las patologías de mayor incidencia en la comunidad autónoma gallega, diseccionando magistralmente cada una de ellas siguiendo el guion gráfico y descriptivo que ofrecen los Documentos de Orientación Técnica en Edificación, editados por la Fundación MUSAAT. Ambas ponencias fueron seguidas por numerosos Arquitectos Técnicos relacionados con el ejercicio profesional pericial y también por una nutrida representación de los despachos de letrados colaboradores de MUSAAT en las cuatro provincias gallegas que acudieron a la convocatoria.

En la actualidad, la Asociación Profesional de Peritos Judiciales Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Galicia, sin ánimo de lucro, está formada, por 81 Arquitectos Técnicos colegiados de las cuatro provincias

gallegas. Entre sus fines se encuentra el programar eventos formativos, no solo para sus asociados sino también para todas aquellas personas que pudieran estar interesadas en los mismos, como por ejemplo, el Curso de Peritos Judiciales que, en 2016, ha celebrado su tercera edición. ■

Bajo estas líneas, Carmen Vázquez del Rey Calvo, directora general de SERJUTECA, durante su intervención en el Curso de Peritos Judiciales 2016.





© ADOLFO CALLEJO

## Subcampeón del mundo de triatlón

# MUSAAT Y PREMAAT PATROCINAN AL PARATRIATLETA Y ARQUITECTO TÉCNICO DANI MOLINA

Las Mutuas de la profesión apuestan por los valores de superación, esfuerzo y sacrificio. Por ello, MUSAAT y PREMAAT han firmado un acuerdo el pasado 26 de enero para patrocinar en 2017 al paratriatleta Dani Molina, Arquitecto Técnico de profesión y subcampeón del mundo de triatlón, entre otros muchos títulos.

**DANI MOLINA** es un claro ejemplo de superación. Tras perder gran parte de la pierna en un accidente de moto en 1997, que le obligó a pasar hasta 14 veces por quirófano, Dani no se vino abajo, sino todo lo contrario: se graduó en Arquitectura Técnica y se volcó en el deporte.

**Biografía.** Dani Molina nació el 15 de septiembre de 1974 en Madrid. A los

3 años empezó a nadar en el Club de Natación Metropól, en las Palmas de Gran Canaria y a los 4 participó en su primera competición. Un año después, se trasladó a Alcalá de Henares, y con 11 años se proclamó campeón de Madrid de natación. A los 13, dejó la competición para practicar otros deportes (tenis, atletismo y windsurf). Cuando cumplió la mayoría de edad, dejó de lado el deporte, montó



Junto a estas líneas, Dani Molina en plena competición. En la página anterior, junto a los presidentes de MUSAAT y PREMAAT.



## LA VIDA DE DANI MOLINA VOLVIÓ A COMENZAR EL DÍA DEL ACCIDENTE. SE MATRICULÓ EN LA UNIVERSIDAD, Y ENTRE PRUEBAS Y ENTRENAMIENTOS LOGRÓ GRADUARSE COMO ARQUITECTO TÉCNICO

un negocio con su hermano y obtuvo el título de delineante. A los 22 años, su vida cambió radicalmente, por culpa de un coche sin retrovisor que se cruzó en su camino cuando iba a su casa de Guadalajara. Dani Molina sufrió un accidente de moto que casi le cuesta la vida. Perdió la pierna derecha por debajo de la rodilla y no volvió a andar hasta un año después, tras 14 operaciones. A partir de ese momento, su vida cambió. Dani habla de aquel día como un nuevo comienzo, una oportunidad de ser mejor persona, de ser mejor consigo mismo y de llevar una vida mejor. Aceptó lo que le había ocurrido, se levantó y se superó. Se matriculó en Arquitectura Técnica y mientras entrenaba y competía, se graduó como Arquitecto Técnico.

**“El 70% es cabeza, el resto es entrenamiento. Nada es imposible, todo está en tu mente”.** Dani Molina ganó numerosos títulos en su carrera deportiva tras el accidente. Fue campeón de natación con récord de España en 50, 100 y 200 espalda y 200 estilos; subcampeón de Europa en 4x100 estilos, décimotercero en los JJ. OO. de Atenas y récord del mundo en 50 m espalda. Después de volver a nadar, Dani llegó al triatlón por probar un deporte nuevo en el que poder competir como uno más. Dominaba como nadie el primer segmento, la natación, y tenía por delante el reto de descubrirse y superarse en los otros dos (bicicleta y carrera a pie) desde los que empezaba prácticamente de

cero, para los cuales, además, necesitaría dos prótesis diferentes a su medida: una para la bici y otra para la carrera a pie.

**Discapacidad, no incapacidad.** Dani Molina debutó en la Copa del Mundo de Madrid de Paratriatlón en 2012, quedando tercero y fue subcampeón del mundo de triatlón en Auckland (Nueva Zelanda). En 2013 también quedó subcampeón del mundo de triatlón en Londres, campeón del mundo de acuatlón y campeón de España de duatlón, al igual que en 2014, donde consiguió también el segundo puesto en el campeonato de España de triatlón. Ese mismo año fue premiado como el mejor triatleta de 2014 de la Comunidad de Madrid. En 2015 volvió a repetir campeonato del mundo de acuatlón, fue quinto en el campeonato del mundo de triatlón, *finisher* en el Ironman 70,3 de Barcelona y en el Ironman Challenge Paguera-Mallorca.

**“Compito porque es mi gran pasión. Mi objetivo es crecer como persona y como deportista”.** Dani Molina tiene dos sueños: ser campeón del mundo de triatlón y competir en el Ironman de Hawái, el más duro del mundo. Su entrenador le define como sencillo, humilde y trabajador, pero sobre todo lo primero, sencillo (en su sencillez está su grandeza, dice). Sus principales valores son esfuerzo, sacrificio, honestidad, educación, solidaridad, pasión, superación, amistad y compañerismo. Todo un ejemplo a seguir. ■

## A otro plan o un PPA como el de Premaat

# LOS PLANES DE PENSIONES SE PUEDEN TRASPASAR

Una cosa es no poder rescatar un plan de pensiones hasta la jubilación y otra bien distinta no poderse llevar el ahorro a otra entidad que nos ofrezca mejores condiciones. La ley permite estos traspasos sin penalizaciones ni cargas fiscales. En 2016, los mutualistas trajeron al PPA de Premaat más de dos millones de euros en traspasos.

**DECÍA UN CLÁSICO** anuncio de detergente “busque, compare, y si encuentra algo mejor, cómprelo”. En el ámbito de los planes de pensiones deberíamos guiarnos por los mismos principios, porque la oferta es inmensa y las diferencias también lo son, no ya solo en la tipología de producto (renta fija, variable, garantizados, PPA, etc.), sino en las diferentes rentabilidades, comisiones que aplican y riesgos que corren.

Lo que todos tienen en común son las ventajas fiscales. Los partícipes de un plan de pensiones o titulares de un PPA pueden reducir de su base imponible hasta 8.000 euros anuales por lo aportado para su jubilación, o el 30% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas, la que resulte menor de las dos cifras. Si las ventajas fiscales son iguales para todos, pensemos en el futuro y busquemos el mejor, el que nos va a dar una mejor jubilación, porque va a rentabilizar mejor nuestro dinero. No es verdad que todos pierdan. El PPA que ofrece la mutualidad Premaat tiene este semestre un interés técnico garantizado del 2,9% (hasta el 30 de junio).

Desde la creación del PPA de Premaat en 2015, nunca ha ofrecido un interés menor. De hecho, quienes apostaron por este PPA desde el primer día disfrutaron aquel año de un 4% de interés. Hay que señalar que rentabilidades pasadas no garantizan rentabilidades futuras.

Los gastos, lejos del máximo que permite la Ley, también son uno de los puntos fuertes del PPA de Premaat. No hay que olvidar que, a diferencia de un banco o aseguradora convencional, Premaat no tiene ánimo de lucro y su único objetivo es conseguir las mejores rentabilidades y servicios para sus mutualistas.

**Trámites sencillos.** Como hemos dicho, el traspaso de un plan a otro no tiene recargos fiscales ni comisiones. Tan solo quienes hayan firmado una carencia (normalmente porque se recibe un regalo o similar al contratarlo) tendrán que esperar, pero pasado el plazo determinado también ellos podrán traspasar su provisión. La gestión es muy sencilla. En la entidad de mediación de seguros de su Colegio de la Arquitectura Técnica más cercano o contactando directa-



AL CONTRATAR EL PPA DE PREMAAT  
ESTARÁ CONTRATANDO UN PLAN  
QUE SEMESTRALMENTE Y POR  
ADELANTADO LE COMUNICARÁ LA  
RENTABILIDAD QUE VA A OBTENER



mente con Premaat o alguno de sus asesores comerciales, puede solicitar el traspaso de su plan de pensiones al Plan de Previsión Asegurado de la mutua. En Premaat se encargan de toda la gestión con el banco: una vez solicitado el traspaso no hay que preocuparse por nada más.

Al contratar el PPA de Premaat estará contratando un plan que semestralmente y por adelantado le comunicará la rentabilidad que va a obtener, pudiendo volverse a marchar cuando quiera, porque la mutualidad no establecen ninguna clase de carencia (así de seguros están de que seguirá satis-

fecho). En 2016, más de dos millones de euros de los que gestiona el PPA de Premaat provinieron de traspasos desde otros planes de pensiones.

Cabe recordar que, con el PPA de Premaat, estará ahorrando para su jubilación, pero también podrá cobrarlo por incapacidad permanente, dependencia severa o gran dependencia, además de poder rescatarlo en caso de paro de larga duración o enfermedad grave. Sus familiares podrán cobrar lo ahorrado y un pequeño componente de seguro en caso de fallecimiento.

Es, además, un producto muy flexible

para adaptarse a la forma de ahorro de cada uno. Se puede realizar el traspaso y no realizar más aportaciones, disfrutando simplemente de la rentabilidad que obtenga la mutua por su ahorro. También se pueden establecer aportaciones periódicas (mensuales, trimestrales o anuales, desde 30 euros al mes) o hacer extraordinarias (desde 600 euros). Asimismo, puede abrirse un PPA con una aportación única de 1.000 euros o con alguna de las periódicas.

Más información en:

<http://ppa.premaat.es> ■

## Área privada de mutualistas

# PREMAAT, A GOLPE DE CLIC

**PREMAAT SIEMPRE** ha sido pionera en el ámbito de las tecnologías. Ya a mediados de los noventa, la mutualidad de los Arquitectos Técnicos tenía un servicio de comunicación con los mutualistas en IBERTEXT, la tecnología que hacía posible el teletexto de las televisiones. "Ahora la telemática nos ofrece la posibilidad de que cada mutualista, y con su número personal, pueda acceder a nuestro servidor IBERTEXT y comprobar que sus datos son correctos", explicaba la mutualidad en el número 31 de CERCHA (octubre de 1995).

Poco después nos sumábamos al proyecto InfoVía de Telefónica, una especie Internet española de la época en la que, para conectarse a Internet, había que marcar un número de teléfono y escuchar sonidos estridentes salir del módem. En 1997 ya estábamos plenamente operativos en la Internet como la conocemos hoy en día. Nuestra página no ha parado de evolucionar desde entonces, siempre con la idea de proporcionar información al mutualista entre sus prioridades.

**El área privada** de mutualistas actual se renovó completamente a principios del 2015, para ofrecer una información clara y sencilla y actualización de los datos del mutualista en tiempo real con todas las medidas de seguridad. En ella podemos encontrar nuestros datos personales y comprobar si la mutualidad los tiene correctos (correo electrónico, dirección, estado civil, hijos, etc.).

CADA MES, MÁS DE  
5.000 USUARIOS  
ACCEDEN AL ÁREA  
PRIVADA DE LA  
WEB DE PREMAAT  
QUE, ADEMÁS, ESTÁ  
EN CONSTANTE  
EVOLUCIÓN PARA  
AUMENTAR LAS  
POSIBILIDADES  
QUE OFRECE

¿A cuánto asciende mi ahorro? ¿Cómo consigo una copia de la última carta de Participación en Beneficios? ¿Qué cuantía pude desgravar en la última declaración de la renta? A veces, estas dudas surgen un domingo o un martes por la noche. No hace falta esperar al día siguiente. Los mutualistas tienen su información disponible 24 horas al día, 365 días al año, en el área privada de la página web de Premaat.

Área privada Contacto 91 572 08 12

PREMAAT  
MUTUALIDAD DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

Inicio Noticias Premaat Pro Premaat Plus Grupos Cercanos Computación Info

Acceso área privada

Acceso área privada mutualistas/colegios

Bienvenido a nuestra área privada para mutualistas y entidades mediadoras. Con nuestro nombre de usuario y contraseña accedemos a una sección de contenidos privados. En ella los mutualistas encontraremos información personalizada sobre nuestra situación en la mutualidad. En el caso de los colegios oficiales, correctoras, y otras entidades amigas, accedemos a la información específica adaptada a nuestras necesidades.

Nº USUARIO:  
CONTRASEÑA:  
Entrar

PREMAATpro  
PREMAATplus

Pásate al lado de la rentabilidad  
PPA 2,90%  
Máximo beneficio garantizado  
Desde 10 de junio de 2017  
Me paso

PREMAAT  
MUTUALIDAD DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

Inicio Noticias Mi Planes Mi Cartera y Certificados Documentos Ofertas y descuentos

Fondo de Jubilación del Plan PP1000000 de Eva

El fondo para jubilación de Premaat siempre crece gracias a nuestra rentabilidad garantizada y Participación en Beneficios.

Resuelve tus dudas en el  
91 572 08 12  
(De L a V de 08:00 a 19:30)  
O a través del correo  
premaat@premaat.es

Plan de Previsión Asegurado - PP1000000 - Evolución del fondo Año 2017

Desarrollado: 31-11-2016  
Estado Plan: Activo  
Cuota Actual: 30,00 €  
Derechos jubilación a 07/02/2017: 608,15 €

Concepto	Fecha	Importe	Saldo
Importe febrero 2017	05-02-2017	3,20 €	466,14 €
Saldo de administración 3 febrero 2017	05-02-2017	-0,09 €	466,05 €
Coste de administración febrero 2017	05-02-2017	-0,01 €	466,04 €
Cuota parafiscal febrero 2017	05-02-2017	0,00 €	466,04 €
Importe 01 marzo 2017	01-03-2017	5,18 €	471,22 €
Saldo de administración 01 marzo 2017	01-03-2017	-0,09 €	471,13 €
Coste de administración marzo 2017	01-03-2017	-0,01 €	471,12 €
Cuota parafiscal marzo 2017	01-03-2017	0,00 €	471,12 €

¡Estamos para ayudar!

Evolution Fondo Año 2016 Mejorar Subir datos Solicitar prestaciones Evolución Fondo Año 2017

PREMAAT  
MUTUALIDAD DE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS

PLAN DE PREVISIÓN ASEGURADO - PP1000000 - Evolución del fondo Año 2017

Desarrollado: 31-11-2016 | Premaat de comunicación | 91 572 08 12 | 2008 Mutualidad Premaat | premaat@premaat.es | +34 91 572 08 12

En el apartado "Mis planes" podremos consultar los grupos a los que hemos pertenecido, su estado, la evolución de nuestro fondo, simulaciones de jubilación futura, prestaciones a las que dan derecho, etc.

Asimismo, podremos descargar los pdf de los recibos mensuales, las cartas de participación en beneficios, certificados fiscales, etc.

También encontramos información útil que se pone a disposición de todos los mutualistas, pero que no se publica en el área pública para evitar espionaje industrial. Hablamos, por ejemplo, del baremo de enfermedades y lesiones para la prestación de Incapacidad Temporal incluido en las tablas de los grupos alternativos al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social.

Asimismo, se detallan ofertas concretas que diversas compañías (seguros privados de salud, residencias de mayores, alquiler de coches, hoteles, etc) hacen a nuestros mutualistas a través de nuestros acuerdos comerciales. Por último, es destacable que, en esta "intranet de los mutualistas", todo los años se cuelga la documentación relativa a la Asamblea General cuando esta se convoca (por ejemplo, en su caso, proyecto de modificación de estatutos y reglamentos).

**Cómo entrar.** Actualmente, para poder acceder al área privada de la web de Premaat hay que identificarse en el acceso al "Área privada" que encontraremos destacado en rojo en la parte superior de la web general (www.premaat.es). También se puede acceder a ella desde la franja gris que marca el pie de la página.

En este punto nos solicitará un usuario y contraseña. El usuario es nuestro número de mutualista (figura en el carné de Premaat). Todos los mutualistas disponemos de una contraseña predeterminada, que se ha comunicado en diferentes momentos de la historia de Premaat. Si no la recuerda, se la pueden proporcionar en la mutualidad. Para pedirla, deberá llamar por teléfono o escribir un mail

Arriba, en 1997 CERCHA anunciaba que Premaat estaba en Internet.

Abajo, las imágenes muestran el aspecto del área privada de mutualistas en 1998.

a premaat@premaat.es. En este caso, el mail desde el que solicita la contraseña debe ser el mismo que figure en nuestra base de datos. Cada mes, más de 5.000 usuarios acceden al área privada de la web que, además, está en constante evolución para aumentar las posibilidades que ofrece.

**1.000 usuarios en Twitter.** En los últimos tiempos, Premaat está multiplicando los proyectos para facilitar la comunicación con sus mutualistas, presentes y futuros. En enero celebramos que habíamos alcanzado los 1.000 usuarios en la red social Twitter (@premaat). También disponemos de perfiles en las redes sociales Facebook y LinkedIn.

Nuestras redes tienen por objetivo informar sobre las novedades y productos de Premaat, así como otros temas que puedan ser de interés para nuestros mutualistas. Además, pueden utilizarse como un canal más de entrada de consultas de mutualistas, al igual que el teléfono (91 572 08 12) o el correo electrónico.

Por último, cabe señalar que Premaat también emite seis boletines de noticias al año y comunica sus novedades por correo electrónico. Si no recibe nuestras comunicaciones, dé al correo electrónico de Premaat de alta como correo seguro, para que no sea considerado *spam* por su servidor. Asimismo, compruebe en el área privada de la web o contactando con nosotros que el correo electrónico que figura en nuestra base de datos es correcto. ■

INFORMACIÓN PROFESIONAL

CON SU SERVIDOR ESTÁ MÁS CERCA DE LOS MUTUALISTAS

## PREMAAT en Internet

Recabar información a bajo coste y actualizada sobre la Mutualidad y sus prestaciones, acceder a una Bolsa de Trabajo, consultar una completa Guía de Servicios, obtener información sobre el Premio Guillén de Robián, disponer de una agenda con direcciones de interés y utilizar la mayor fuente bibliográfica del mundo sobre Arquitectura Técnica son las prestaciones que ofrece la "web" de PREMAAT, a la que es posible acceder desde el pasado mes de abril.

Desde la fecha de su nacimiento, hace algo más de 30 años, PREMAAT siempre ha intentado estar en la vanguardia. Tener el poder a la actualidad ha sido uno de sus objetivos prioritarios para poder así dar respuesta a las necesidades que trae los nuevos tiempos. Con su experiencia dentro del mundo de las comunicaciones (Internet) y gracias a la aparición de nuevas tecnologías y sistemas, la Mutualidad ha creado un propio servidor y "web" de comunicación en Internet. Incluye, que están tanto al servicio de los apañados y angustiado técnico que desean contactar, como de los Colegios y otros instituciones que pueden tener interés en acceder a este medio.

Esta nueva vía de comunicación, que lleva funcionando desde el mes de abril de este año, nos ofrece solamente información sobre la propia Mutualidad sin que, además, servirá de vehículo para mantener una relación mucho más directa entre PREMAAT y sus asociados. Se trata, de esta forma, un puente selectivo por el que circularán las relaciones futuras entre la Mutualidad, los Colegios y sus mutualistas.

Ofrecer información a bajo coste y actualizada han sido factores determinantes a la hora de la elección de este tipo de servicio. Interactividad es un sistema de comunicación económico y de fácil manejo para el usuario, ya que los mutualistas de toda España se pueden conectar con un coste de llamada totalmente insignificante, equiparable a una comunicación local. De esta forma los usuarios no ven perjudicados sus bolsillos.

Por otra parte, el día a día genera gran cantidad de datos que antes no tenían cabida en ningún soporte y a los que, por lo tanto, no se les podía otorgar su utilidad. El servidor de PREMAAT trata, según afirma sus responsables, de solucionar esas y otras carencias de los medios tradicionales de información. "Este sistema nos permite actualizar las páginas rápidamente e incluir

referencias a otros tipos de información relacionada con este campo. Además, nos permite servir de puente entre nuestros usuarios y el resto del mundo, al poder seleccionar de toda la red de Internet aquellas paginas que ofrecen información de interés sobre el mundo de la Arquitectura Técnica", señala José Luis Rodríguez, técnico informático de la Mutualidad.

Sea quien sea el usuario que acceda al servidor de PREMAAT se divide en siete grandes apartados perfectamente delimitados. Cuando una persona se conecta a este servidor le presentamos que ve en su pantalla es un gráfico con los emblemas de esos siete bloques y dependiendo de la información que desea conseguir elegirá, se decir bien "viva", en uno o en otro. Sin embargo, los de estos apartados son de acceso

Internet: <http://www.premaat.es/informacion-profesional/>

La "web" de PREMAAT ofrece todo tipo de información.

PREMAAT

Bienvenido al servidor de PREMAAT

NOTICIAS

Concierte entre PREMAAT y la SEGURIDAD SOCIAL.

PREMAAT es una Entidad de Previsión Social (Mutualidad) dedicada principalmente a proporcionar aseguramiento y asistencia al colectivo de Arquitectos Técnicos y Aparejadores de España. Actualmente la integran más de 25.000 mutualistas, estando implantada en todo el territorio nacional, a través de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

Deja tus comentarios y sugerencias a [Webmaster@premaat.es](mailto:Webmaster@premaat.es)

6-1944

A partir de esta página, sólo podrán acceder los Mutualistas de PREMAAT. Para ello, se precisa el número de Mutualista y su clave personal.

PREMAAT

PREVISION MUTUA DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS

Centro de Acceso al Servidor

Número de Mutualista:

Password:

Enviar Datos | Enviar Password

# PREMAAT responde

Cada número de CERCHA analizaremos con detalle y sencillez una pregunta de las más habituales que los mutualistas plantean a la entidad.

## ¿Cómo se ha calculado en 2017 la cuota del Plan Profesional? ¿

Algunos mutualistas se han interesado por la forma en que se calculó este año la cuota del Plan Profesional de Premaat, que desde enero asciende a 225 euros al mes para la cuota ordinaria (40 durante seis meses para quien se da de alta por primera vez, con otras reducciones en meses sucesivos). En primer lugar, debemos destacar la peculiar situación que este año vive nuestro país. A día de hoy continúan sin estar aprobados los Presupuestos Generales del Estado (PGE) para 2017, cuando lo habitual es que se aprueben en diciembre del ejercicio anterior.

La cuota de Autónomos es la que da la pauta de cuál es la cuota de Premaat, porque la Ley establece que las mutualidades alternativas deben cobrar, como mínimo, el 80% de lo que la Seguridad Social cobra a los Autónomos, y Premaat siempre intenta que la cuota sea la mínima posible. El problema que nos encontramos el pasado diciembre al diseñar la cuota de enero es que, al no haber Presupuestos Generales del Estado, no podíamos saber cuál sería la cuota de Autónomos de 2017. Recordemos que los PGE fijan las bases máxima y mínima de cotización de la Seguridad Social, y en función de ésta, se calcula la cuota a pagar (generalmente el 29,9% de la base elegida, en el caso de los Autónomos).

Sí disponíamos de informaciones periodísticas sobre la previsión de una subida del 8%, en línea con la subida aprobada del salario mínimo o la cuota de los autónomos societarios. No obstante, ya se habían alzado numerosas voces contra esta subida y considerábamos que probablemente no llegara a concretarse en toda su extensión. Por ello decidimos hacer una subida intermedia entre las de años anteriores y la anunciada, para lo que tomamos como referencia el máximo que había subido el RETA en los últimos años: el 5%, hasta los 225 euros. Así nuestros mutualistas no tenían que hacer un esfuerzo elevado que quizá no llegara a ser necesario. En aquel momento los PGE se esperaban para este mismo febrero y nuestra prioridad era que nuestros mutualistas estuvieran adecuadamente cubiertos como alternativos a la Seguridad Social en todo momento. No hay que perder de vista tampoco que con el incremento de cuota se aumenta el ahorro para jubilación.

La Seguridad Social publicó, a mediados de febrero, una orden para prorrogar determinadas bases de cotización en tanto no haya Presupuestos Generales del Estado para 2017, algo que no parece inminente. En Premaat seguiremos atentos a la evolución de estos trámites.

Recuerde que puede contactar con PREMAAT a través del e-mail [premaat@premaat.es](mailto:premaat@premaat.es) o del teléfono 915 72 08 12.

# “Construbit me ayuda a realizar los proyectos de forma rápida y profesional”

- Juan Ignacio González  
Arquitecto técnico  
Usuario de CONSTRUBIT desde 2003

¡Aproveche esta oferta y súmese a los miles de usuarios que día a día utilizan nuestro paquete de aplicaciones!

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

## Pliegos de Condiciones



**ACTUALIZADOS y AJUSTADOS a PROYECTO**

¡Pliegos de Condiciones para sus proyectos en minutos! Sus pliegos se generarán siempre ajustados a sus proyectos y haciendo referencia a las últimas normativas en vigor.

## Seguridad y Salud



**ESTUDIOS y PLANES de SEGURIDAD y SALUD**

Redacte sus Estudios, Estudios Básicos y Planes de Seguridad y Salud de manera rápida y profesional, adaptando los contenidos a su obra y la numerosa normativa vigente en esta materia.

## Gestión de Residuos



**SEGÚN R.D.105/2008 y AUTONÓMICAS**

Estudios y planes de gestión de residuos de la construcción según el R.D. 105/2008, y todas las normativas autonómicas. Realiza un cálculo automático de la estimación de residuos y el presupuesto.

## Mediciones y Presupuestos



**POTENTE, INTUITIVO y FÁCIL de USAR**

Redacte presupuestos y certificaciones de manera rápida, sencilla e intuitiva.

Compatible con el estándar FIEBDC y por ello con otros programas o bases de precios. Exporta a Excel, PDF y RTF.

## Base de Precios



**para EDIFICACIÓN, y URBANIZACIÓN**

Incluye miles de precios simples, auxiliares y descompuestos.

Cada partida contiene, además de su descompuesto, información detallada de los residuos que generará lo que le permitirá calcular el residuo de su obra.

## Recopilación Normativa



**COMPLETA y ACTUALIZADA**

La recopilación de la normativa más importante del sector: Código Técnico, Seguridad y Salud, Estructuras, Instalaciones, Materiales...

Todas las normas se encuentran actualizadas incorporando sus modificaciones más recientes.

## Presupuestos Android



**para MÓVILES y TABLETS**

¡ Revise, edite y certifique el presupuesto a pie de obra! Para móviles y tablets con android. Importa archivos Bc3.

## Manual de Mantenimiento



**para el LIBRO del EDIFICIO**

Para crear manuales de mantenimiento de edificios para incluir en el "Libro del Edificio" según Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación y resto de normas aplicables.

## Detalles Gráficos



**IMÁGENES ORIGINALES y de GRAN CALIDAD**

Una completa recopilación de detalles gráficos relacionados con la seguridad y salud en obra. De gran calidad y actualidad normativa. Permite seleccionar los detalles que le interesan a su obra.

Los 9 programas que necesita por sólo:



~~299 €~~ + iva **249\* €** + iva

\* Oferta exclusiva CERCHA, válida hasta fin de mes. Para adquirir las aplicaciones utilice el código de promoción 8679 en: [www.construbit.com/comprar.html](http://www.construbit.com/comprar.html)  
CONSTRUBIT es un paquete de aplicaciones que incorpora las 9 herramientas que se describen arriba. No se venden las aplicaciones por separado.

Más información en:  
[www.construbit.com](http://www.construbit.com)



# LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU APLICACIÓN A LAS HERRAMIENTAS DE FORMACIÓN

Las plataformas de formación 'online' se han convertido en una herramienta cotidiana a la hora de gestionar las necesidades de formación que cualquier profesional debe cubrir a lo largo de toda su vida laboral. La flexibilidad para acceder a los contenidos y completar el aprendizaje es el principal valor de las acciones formativas a través de estos canales o plataformas.

texto\_Felipe Aparicio Jabalquinto (Arquitecto Técnico. Director de desarrollo del COATM)

## EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS

tecnologías ha facilitado la innovación en el ámbito de la generación de recursos novedosos para el aprendizaje, algunos cercanos a la ciencia ficción. En ocasiones, la aplicación de los mismos puede llevar asociada una pérdida de rigor académico y de control del aprendizaje.

Parecen muy lejanos en el tiempo los días en los que aprender y adquirir conocimientos se basaba, de forma exclusiva, en la comparecencia del alumno en un lugar físico, en el que el docente explicaba contenidos de una determinada materia y el alumno tomaba apuntes para completar los textos de referencia asociados a la asignatura. Este proceso de adquisición de conocimiento se completaba con la obligación, por parte del alumno, de entregar una batería, más o menos intensa, de ejercicios y casos prácticos, y concluía con la superación de uno o varios exámenes o pruebas de conocimiento.

Aunque este modelo todavía sigue vigente, como consecuencia de la incorporación a nuestras vidas de Internet y todas sus derivadas, han

proliferado otras formas de aprender, basadas en la utilización de nuevos canales, que han diluido, en mayor o menor intensidad, el proceso detallado anteriormente.

Formación *online*, *e-learning*, cursos vía *streaming*, telepresencialidad, semipresencialidad, *networking*, *clouds* y un largo etcétera de términos y denominaciones esconden tras de sí múltiples formas de acometer el acceso al conocimiento.

**En origen, la formación** a través de herramientas informáticas quedó circunscrita a cursos de corta duración o acciones formativas de escaso calado. Hoy en día es posible cursar una titulación universitaria de Grado y habilitante vía *online*, y de aquí hacia arriba (posgrados), y hacia abajo, (Cursos de Experto, Cursos de Especialidad...), todo existe.

Como también se señalaba anteriormente, el atractivo principal de este tipo de cursos *online* es la flexibilidad del alumno para acometer el aprendizaje, si bien esta posibilidad no es una novedad llamativa, puesto que la oferta formativa presencial, muchos años an-

'E-LEARNING', CURSOS VÍA 'STREAMING', TELEPRESENCIALIDAD, 'NETWORKING', 'CLOUDS' Y UN LARGO ETCÉTERA DE DENOMINACIONES ESCONDEN TRAS DE SÍ MÚLTIPLES FORMAS DE ACOMETER EL ACCESO AL CONOCIMIENTO

tes de la aparición de Internet, se completaba con la posibilidad de realizar estudios universitarios, por ejemplo, a través de entidades tan prestigiosas como la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

El detonador de tal intensificación en la matriculación de cursos *online* puede haber tenido que ver con muchos factores y, entre ellos, tal vez destaquen dos. En primer lugar, la conversión de Internet y su entorno de herramientas como algo cotidiano y de fácil acceso y gestión. En segundo lugar, y esto es, quizás, lo más preocupante, la percepción por parte del alumno de la pérdida de rigor académico; es decir, en un entorno impersonal, a priori es fácil pensar que es posible desvirtuar algunos criterios de evaluación y



aprovechamiento que permitan al alumno obtener su título sin que el contraste del aprendizaje obtenido sea de garantías. Aunque parezca mentira, existen alumnos que persiguen más la obtención de un título que recibir y asimilar conocimiento; por lo tanto, este entorno les resulta atractivo. En este caso, de ser así, el daño que tanto la entidad formadora como el propio alumno sufren es irreparable. La entidad formadora quedará reconocida en el mercado y, por lo tanto, fuera de este tarde o temprano, como una organización sin seriedad académica. Por esta razón, la inversión de tiempo y dinero por parte del alumno no obtendrá ningún rédito en el mercado laboral, al no ser reconocido su título como habilitante en las competencias asociadas al programa formativo.

A la hora de optar por acceder a formación *online* debemos tener muy claros algunos aspectos que nos permitan valorar, como alumnos, la calidad y rigor académico de dicha acción formativa y solo así poder tener garantías de que nuestra inversión puede ayudarnos a consolidar nuestro perfil profesional de forma adecuada. Entre otras características, a la hora de elegir un curso *online* debemos tener muy claras las siguientes:

- **Entidad organizadora e impartidora de la materia.** Debemos confirmar el número de alumnos egresados, el posicionamiento de dicha entidad y su prestigio en el sector de la formación en general y, en particular, en el ámbito de las competencias que queramos adquirir.
- **Plataforma de formación utilizada.** Dada la proliferación de uti-

lidades informáticas asociadas a la impartición de formación *online*, debemos asegurarnos que la plataforma utilizada es fácil de gestionar por parte del alumno, compatible con sus recursos informáticos, y estable en sus accesos sin que se produzcan de forma intensa desconexiones o caídas del portal de formación.

- **Recursos académicos asociados a la acción formativa, no solamente basados en presentaciones y documentos en formato PDF.** Tanto la edición de videos como de recursos interactivos deben facilitar y, en su caso, obligar al alumno a completar el aprendizaje. Estos recursos son “digeribles” y atractivos para el alumno.
- **Programa académico claro, conciso, bien definido y con una carga lectiva bien medida.** Solo así, a lo largo del curso, el alumno podrá

## AL ELEGIR UN CURSO 'ONLINE' DEBEMOS ASEGURARNOS DE QUE LA PLATAFORMA UTILIZADA ES COMPATIBLE CON NUESTROS RECURSOS INFORMÁTICOS

contrastar el cumplimiento de lo esperado, tanto en los contenidos a asimilar como en las competencias a adquirir y, por supuesto, asegurarse de la compatibilidad entre su disponibilidad de tiempo y las demandas de estudio y realización de ejercicios y pruebas de evaluación asociados al curso.

- **Claustro de profesores y mecanismos de acceso a los mismos.** Es de suma importancia que la entidad formadora garantice que el claustro anunciado es el que estará accesible para los alumnos, no solo a través de videos o recursos gráficos, si no en el seguimiento de los alumnos y respuestas a preguntas o atención a tutorías.

- **Garantías de trazabilidad de los alumnos y generación de contenidos por parte de estos.** La entidad formadora debe asegurar en todo momento que el alumno que ha cursado la materia es el que obtiene el título y, por lo tanto, establecer las herramientas de contraste de la identidad y pruebas de adquisición de conocimiento por parte del alumno titulado.

Como en cualquier otro ámbito de la vida, las nuevas tecnologías representan una oportunidad para facilitar el acceso a recursos y oportunidades a una población más amplia, pero en el caso de la formación *online* y la aplicación de nuevas tecnologías a la misma, siempre se debe garantizar el rigor académico y el contraste del aprendizaje del alumno. ■

Más información en [www.areabs.com](http://www.areabs.com)

# SOPORTES/PILARES DE HORMIGÓN ARMADO

En este número, les ofrecemos una nueva entrega de las fichas prácticas que elabora la Fundación MUSAAT para contribuir a la mejora de la calidad de la edificación. En este caso, aborda los elementos de estructura vertical realizados en hormigón armado.



Fig. 1:  
ejecución  
de pilares de  
hormigón  
armado.

Fig. 2:  
hormigonado  
de pilares.

## UNIDAD CONSTRUCTIVA

### SOPORTES/PILARES DE HORMIGÓN ARMADO

#### Descripción

Elemento estructural vertical que recoge las cargas de las distintas plantas del edificio transmitiéndolas a la cimentación.

#### Daño

Fisuraciones en el propio elemento, en particiones y en revestimientos.

#### Zonas afectadas dañadas

Estructura, compartimentaciones y acabados.

Los soportes o pilares tienen como misión la de recoger y transmitir las cargas del edificio a la cimentación.

Los soportes suelen tener como secciones más comunes la cuadrada, rectangular y circular, debiendo cumplir con las condiciones que se indican a continuación:

- Los soportes de hormigón armado ejecutados en obra deberán tener su dimensión mínima mayor o igual a 25 cm (artículo 55 EHE-08).
- Las dimensiones serán múltiplo de 5 cm, debido a la modulación de los encofrados.

Los pilares o soportes suelen estar predominantemente solicitados a compresión simple, es decir, cuando está sometido solo a carga vertical y centrada, si bien puede trabajar a compresión compuesta (además de la carga

vertical, tiene una sollicitación a flexión o si la carga vertical se encuentra descentrada), a flexión compuesta (la sección del pilar trabaja parte comprimida y parte traccionada), y pueden también soportar esfuerzo de pandeo, cortante o de torsión.

La disposición de las armaduras se ajustará a lo prescrito en el artículo 69 EHE-08.

La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares, por seis barras en el caso de secciones circulares, y una barra en cada vértice si es poligonal, siendo la separación entre dos consecutivas de 35 cm como máximo. El diámetro de la barra comprimida más delgada no será inferior a 12 mm. Además, tales barras irán sujetas por cercos o estribos

con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el apartado 42.3.1 de la EHE-08.

Los estribos en los soportes desempeñan una triple función:

- Impedir el pandeo de las barras comprimidas. Distancia máxima entre armadura principal: 15 cm.
- Tomar los esfuerzos transversales que existan o puedan existir (impactos, sismos, etc.).
- Zunchar el núcleo de hormigón del soporte. Particularmente importante frente a sollicitaciones extraordinarias.

En soportes circulares, los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

La EHE-08 fija una cuantía mínima geométrica de acero del 4 por mil de la sección del hormigón.



Fig. 3: deficiente replanteo y grifado de armaduras.

Fig. 4: recubrimientos incorrectos.

Fig. 5: nidos de grava en soportes.

Fig. 6: fisuración por retracción en soportes.

Fig. 7: carbonatación del hormigón. Test a la fenolftaleína.

## Problemáticas habituales

A continuación, se describen brevemente las causas que pueden producir fallos en este tipo de elemento estructural:

### • Causas intrínsecas de lesiones en soportes

#### Defectos de proyecto

Son errores de concepción, de diseño, de cálculo o de documentación deficiente, por ejemplo:

- No tener presente la evacuación de las aguas, vertiendo directamente sobre el hormigón.
- Ausencia de cálculos o no contemplar todas las cargas y condiciones de servicio.
- No identificar adecuadamente las condiciones medioambientales. Problemas de durabilidad.
- Diseño de armados insuficientes o mal concebidos.
- Ausencia o insuficiente información (planos de planta, secciones y detalles para la ejecución de esta unidad de obra).

#### Defectos de puesta en obra

Se relacionan, a continuación, algunos de los principales defectos de la puesta en obra:

- No respetar las características dimensionales y el correcto replanteo, pilares girados o armaduras colocadas en caras opuestas, originan fallos en los soportes de hormigón armado. (Fig. 3)
- En pilares con secciones variables por planta, las barras no están dobladas antes del hormigonado del pilar, lo que implica el grifado posterior en obra de las armaduras, con el consiguiente perjuicio.
- Exceso o insuficiente recubrimiento de las armaduras, ausencia o defectuosa colocación de separadores o calzoes. (Fig. 4)
- Defectos en la calidad de los materiales, en especial hormigones: por consistencias inadecuadas, resistencia inferior a la requerida en proyecto, etc.
- Deficiente ejecución de los soportes o pilares: errores en el armado, fallos en los empalmes o anclajes, encofrados no estancos, deficiente o excesivo vibrado, cortes del hormigón ocasionando discontinuidades, coqueas, etc.
- Proceder al aplomado del encofrado una vez hormigonado el pilar.
- Desencofrados prematuros, originando daños en las aristas y/o caras de los pilares.
- Curado defectuoso del hormigón o en condiciones climatológicas desfavorables.

### • Causas extrínsecas de fallos de soportes

Se engloban tanto los cambios en el propio edificio como en el entorno y, en cualquier caso, modifican sustancialmente las condiciones para las que se diseñaron los soportes, como por ejemplo:

- Modificaciones de las hipótesis del proyecto que pueden afectar a los soportes de hormigón armado.
- Variaciones en las condiciones del entorno.

### • Uso y mantenimiento

- Ausencia de mantenimiento.
- Acciones indebidas sobre los materiales y elementos constructivos.
- Cambios de uso.



Fig. 8 y 9: desprendimiento del hormigón por corrosión de armaduras en soportes.

Fig. 10: fisuras por compresión en pilar corto (sismo de Lorca, Murcia, 2011).



## Lesiones y deficiencias

A continuación, se describen brevemente algunas de las lesiones que nos encontramos en los soportes de hormigón armado. Si bien algunas de ellas no presentan problema de seguridad estructural, sí pueden afectar en el aspecto funcional o estético.

### • Coqueras o nidos de grava

El vertido se ha segregado por presentar una granulometría con excesiva cantidad de árido grueso, por la falta de estanqueidad de los encofrados o por vibrados excesivos con la pérdida de lechada. (Fig. 5)

### • Retracciones del hormigón

La retracción del hormigón se produce como consecuencia de la reducción de volumen por la pérdida de agua durante la fase de fraguado o endurecimiento. Para que el hormigón del soporte llegue a fisurar, su movimiento debe hallarse restringido, en este caso por los estribos. Cuanto mayor sea la relación agua/cemento, mayor será la retracción, ya que mayor será la cantidad de agua a evaporarse. Este efecto se ha incrementado ostensiblemente en los últimos años porque cada vez se utilizan hormigones más resistentes que liberan más calor durante su endurecimiento. (Fig. 6)

Entre los factores que inciden sobre la posibilidad de fisuras por retracción en este elemento estructural se encuentran: la pérdida de agua por evaporación, curados inadecuados, viento y soleamiento, excesiva relación agua/cemento, granulometría que no minimicen la superficie específica, etc.



Las fisuras de retracción plástica se producen en las primeras horas del fraguado del hormigón (1 a 6 horas), pudiendo prolongarse hasta varias semanas. Las de retracción de secado o hidráulicas se producen durante la fase final de su proceso de endurecimiento; suelen aparecer a las dos o tres semanas del vertido, llegando en condiciones normales al año, retardándose a veces hasta los dos o tres años.

Si bien este tipo de fisuras no crea una merma significativa de la capacidad resistente, sí puede disminuir la durabilidad al permitir el acceso de agentes externos o la humedad al núcleo del hormigón y/o al acero, lo que puede provocar el inicio de la degradación del elemento estructural.

### • Fisuración por corrosión de la armadura

Si el acero no está adecuadamente protegido por el hormigón, al perder este su capacidad pasivante por la carbonatación (pH menor de 9), se corroe y aumenta de volumen, fisurando, e incluso desprendiendo, el hormigón de recubrimiento de dichas armaduras. La carbonatación comienza sobre la superficie del hormigón y se propaga lentamente en profundidad. El método utilizado para determinar la profundidad de carbonatación es el conocido como "test a la fenoltaleína", que muestra un color fucsia intenso en la zona no carbonatada. (Fig. 7)

Una vez iniciado el proceso de corrosión, es fácil de detectar este efecto ya que se produce una serie de fisuras a lo largo de la armadura principal y/o en estribos, normalmente manchadas de óxido, incluso provocando el desprendimiento del hormigón de recubrimiento, por el incremento de volumen de las armaduras. (Fig. 8 y 9)

Esta patología puede evitarse con la utilización de:

- Hormigones compactos.
- La correcta ejecución de los recubrimientos de las armaduras.
- El adecuado contenido de cemento y relación agua-cemento.



Fig. 11: fisuras por flexión.

Fig. 12: grieta por tracción.



13



14

Existen otros tipos de lesiones originadas por acciones de origen mecánico que, si bien no suelen ser habituales, si presentan una extrema peligrosidad, que requieren un apuntalado de urgencia, como son, entre otras:

**Rotura por compresión o aplastamiento:** se trata de la lesión más grave que pueda sufrir un pilar, dado que su presencia indica el agotamiento de su capacidad resistente y su colapso prácticamente inminente. Se suelen manifestar con el pandeo de las barras de las esquinas y con fisuras verticales que seccionan el pilar. (Fig. 10)

**Rotura a flexión:** las fisuras aparecen horizontales en una cara, seccionando la mitad del soporte. Suelen presentarse en soportes extremos con grandes luces de vigas o sometido a grandes momentos. Los motivos pueden ser por: armados y/o anclajes insuficientes para soportar la flexión a que está sometido, empujes horizontales, sobrecargas imprevistas, retracción de las vigas o deficiente resistencia del hormigón. (Fig. 11)

**Rotura a tracción:** se trata de una lesión estructural grave. Se manifiesta con fisuras horizontales en una cara y se alargan en las caras perpendiculares hasta desaparecer. Normalmente, los pilares trabajan a compresión aunque existe excepciones, como en pórticos muy descompensados o en algunos situados en zona sísmica. La rotura más frecuente por tracción suele suceder por descenso de la cimentación de un pilar. (Fig.12)

**Fisuras por pandeo:** las fisuras por pandeo aparecen, generalmente, en soportes esbeltos por insuficiente sección y armado. Se manifiestan a través de fisuras verticales por aplastamiento del hormigón; u horizontales, en el caso de rotura a flexión por pandeo en el centro de su altura. (Fig. 13)

**Rotura a cortante:** en soportes de hormigón armado, el fallo a cortante es poco frecuente. No obstante, puede producirse en la planta baja de edificios sometidos a fuertes empujes horizontales de sismo o en pilares extremos de última planta, donde acometen vigas de grandes luces y fuertes cortantes.

Las fisuras se presentan a 45º, producidas por una sección o armadura transversal insuficientes; generan el desplazamiento de una parte del pilar sobre la otra cuando el estado es muy avanzado. (Fig. 14)

En estructuras en las que se omiten los estribos del pilar en el nudo, o se utiliza un hormigón en soportes de resistencia notablemente más elevada que en vigas o forjado, hormigonando el nudo con el hormigón de las vigas o forjados, o se pueden producir unas fisuras de pequeña apertura paralelas a la directriz del soporte. El proceso de fisuración se agrava si la estructura se encuentra sometida a acciones horizontales, como sacudidas sísmicas. (Figura 16)

Otro tipo de fisuración es la que se produce en la cabeza del pilar, por ausencia o deslizamiento de los estribos o por baja local de resistencia del hormigón.

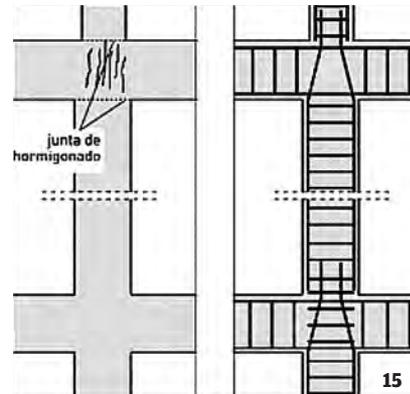


Fig. 13: rotura a flexión por pandeo de soporte.

Fig. 14: grieta por cortante en soporte.

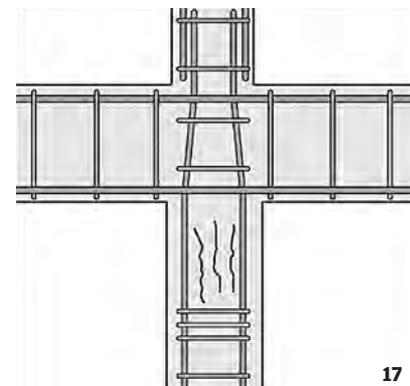
Fig. 15: fisuración vertical en nudos de pórticos.



Fig. 16: rotura con pandeo de las armaduras.

Fig. 17: fisuración vertical en cabeza de pilar.

Fig. 18: rotura por aplastamiento, pandeo de las armaduras.



17



18

## Recomendaciones técnico-constructivas

### • Ejecución de soportes o pilares de hormigón armado

Se relacionan, a continuación, las fases de ejecución de los soportes de hormigón armado. En general son:

- Replanteo.
- Montaje de las armaduras y separadores.
- Colocación del encofrado previa aplicación de desencofrante, en su caso.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Desencofrado y curado del hormigón.

### • Replanteo

La primera operación consistirá en determinar los ejes de los soportes o pilares que se van a encofrar. Situados los ejes, en virtud de las dimensiones de obras fijadas en los planos del proyecto, se procederá a representar la figura de la sección transversal del pilar. Una vez dibujada, y en los casos que sean prismáticos, se prepara un marco o collarín de listones de madera que conforman el perímetro, fijados mediante clavos, cuyo hueco interior tenga las mismas dimensiones que la sección transversal del soporte. (Fig. 19)

### • Montaje de la armadura y separadores

Las armaduras deberán estar exentas de óxidos no adherentes, cualquier otra sustancia perjudicial, o manchadas con desencofrante, debiéndose de limpiar con disolventes volátiles.

Las barras se atarán en todos los cruces de esquina de los estribos con la armadura principal. (Fig. 20)

Para que los cercos arriostren eficazmente la armadura longitudinal, es preciso que sujeten realmente las barras longitudinales en compresión, evitando su pandeo. Así, por ejemplo, si en un soporte la armadura longitudinal se dispone, no solo en las esquinas, sino también a lo largo de las caras para que las barras centrales queden realmente sujetas, convendrá adoptar disposiciones de las indicadas en la figura 14, sujetando, al menos, una de cada dos barras consecutivas de la misma cara y todas aquellas que se dispongan a una distancia mayor o igual a 15 cm (comentarios artículo 42.3.1. EHE-08).

La longitud de anclajes y empalmes de las armaduras cumplirán las especificaciones del artículo 69.5 de la EHE-08.

Los recubrimientos de las armaduras de los soportes deberán cumplir las especificaciones indicadas en el artículo 37.2.4 de la EHE-08, según la clase de exposición, tipo de cemento,  $f_{ck}$  y la vida útil del proyecto.

El espesor de recubrimiento constituye un parámetro de gran importancia para lograr una protección adecuada de la armadura durante la vida de servicio de la estructura. El periodo durante el que el hormigón del recubrimiento protege a las armaduras está en función del cuadrado del espesor del recubrimiento. Esto conlleva que una disminución del recubrimiento a la mitad de su valor nominal se traduzca en un periodo de protección de la armadura reducido a la cuarta parte.

La distancia entre separadores o calzos no será superior a 100 veces el diámetro de las armaduras o 200 cm, colocándose a la misma altura en las caras opuestas de las armaduras. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos. (Tabla 69.8.2 EHE-08).

### • Encofrados y desencofrados

Los paneles del encofrado deberán ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto.

Se deberá sellar la parte baja del encofrado para evitar la pérdida de lechada.

Colocado el encofrado, bien in situ alrededor de la armadura o montado completamente e insertado en la armadura, deberá arriostarse, como mínimo, en dos direcciones.

Evitar, en todo momento, realizar el aplomado del encofrado, posteriormente al vertido del hormigón.

Fig. 19: replanteo del pilar para montaje del encofrado.



Fig. 20: colocación de cercos en soportes.

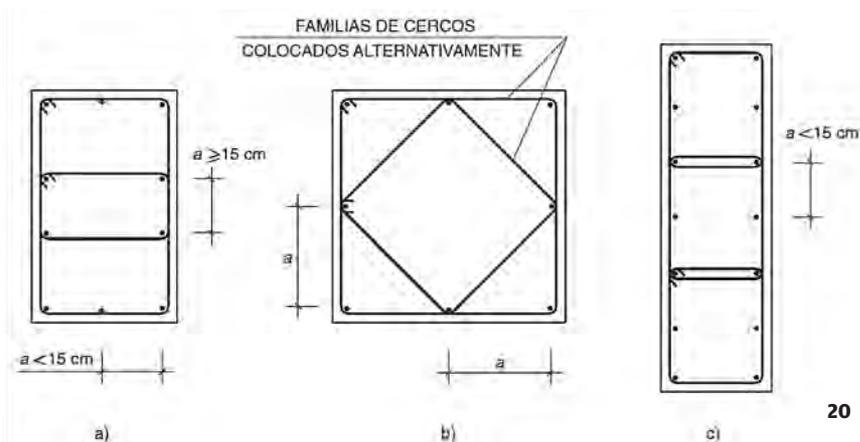




Fig. 21:  
colocación de  
separadores  
en el armado  
de soportes.



Fig. 22.  
montaje de  
encofrado  
completo de  
soportes.

#### • Vertido, compactación y curado del hormigón

El hormigón y sus materiales constituyentes deberán cumplir el artículo 71.3.1-2 de la EHE-08.

El vertido y colocación del hormigón deben efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. No debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre). Durante el vertido, el hormigón debe ir dirigido mediante trompas de hormigonado u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras. Si se utiliza bomba para el vertido del hormigón, la manguera flexible debe llegar al fondo y retirarla a la vez que el vibrador.

El vibrador debe estar siempre en el fondo del encofrado antes de comenzar con la primera capa de hormigón. Una inadecuada compactación del hormigón en obra puede conducir a una permeabilidad excesiva en el caso de compactación insuficiente, o formación de una capa superficial débil en el caso de una compactación excesiva.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado (artículo 71.6 EHE-08).

#### • En el mantenimiento y conservación

En el proyecto de todo tipo de estructuras, será obligatorio incluir un Plan de Inspección y Mantenimiento que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil (artículo 103.3 EHE-08).

Al menos, por parte de la propiedad, se solicitará a un técnico una revisión inmediata siempre que aparezcan lesiones en el edificio (fisuras, grietas, desplomes, etc.), y cada cinco años, una inspección general.

## REFERENCIAS

### FUNDACIÓN MUSAAT

#### AUTOR

● Alberto Moreno Cansado

#### COLABORADOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

Calle del Jazmín, 66 - 28033 Madrid  
www.fundacionmusaat.musaat.es

### IMÁGENES

● Moreno Cansado, Alberto. (Fig.1 a 9, 19, 21 y 22).

● Muñoz Hidalgo, Manuel. (Fig.10 a 14, 16 y 18).

● EHE-08: (Fig. 20).

### BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA

● *Diagnosis y causas en patología de la edificación*. M. Muñoz Hidalgo ● *Puesta en obra del hormigón*. Eduardo Montero Fernández de Bobadilla. ● *Fichas de patología*. ASEFA. ● *Patología de estructuras de hormigón armado*. Juan Pérez Valcárcel. ● *Patologías de las estructuras de H.A.* Porto Quintián, J. Manuel. ● CTE/DB-SE-C; ● EHE-08; ● Normas UNE

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 15/1 Ord.: 5 Vol.: E Nº: Eh-4 Ver.: 1

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

© del Autor

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Nota: en este documento se incluyen textos de la normativa vigente

Escala de gravedad de daños en edificios

# DE LA ASIGNACIÓN DIRECTA A LA CONTRASTACIÓN ESTADÍSTICA

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo de los edificios de una manera eficaz es importante contar con una escala unificada de posibles deficiencias existentes. Esta es la hipótesis que los autores plantean a continuación.

**texto y fotos** Félix Ruiz Gorrindo (Arquitecto Técnico, Doctor Ingeniero Civil, Ingeniero de Obras Públicas), Antonio Aguado de Cea (Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos) y Carles Serrat i Piè (Doctor en Matemáticas)

Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre". Esta frase del siglo XIX, pronunciada por Sir William Thomson, barón Kelvin (de Largs, en el condado de Ayr) quien, entre otras aportaciones, definió la escala de temperatura Kelvin, está plenamente vigente y sirve para ilustrar la importancia de la necesidad de realizar el mantenimiento preventivo en los edificios, para evitar que se degraden y aparezcan lesiones graves. En el marco del mantenimiento, cabe decir que, para realizar las inspecciones periódicas de los edificios, es de gran utilidad poder cuantificar hasta qué punto las deficiencias existentes son graves o no, con objeto de facilitar la toma de decisiones y priorizar las intervenciones terapéuticas. De hecho, se han utilizado –y utilizan– numerosas escalas diferentes entre sí para valorar el grado de gravedad de los elementos constructivos. Pero no existe consenso común y estas escalas son dispares entre sí según el estudio al que pertenezcan. Por ejemplo, en las distintas normas ITE existentes en España se emplean diferentes escalas y formas de valorar las deficiencias existentes y no hay consenso común en el método de valoración. En cambio, en otros ámbitos de la ciencia sí existen escalas de uso generalizado (escala Boufort, escala Richter, escala Mohs, escala EVA, escala Douglas, etc.).

Todo lo referido muestra la necesidad de proponer y validar una escala que sirva para valorar el grado de gravedad de elementos constructivos en edificios, que sea de uso generalizado, que es el objetivo del presente artículo. El mismo se encuadra en una línea de investigación de la Universitat Politècnica de Catalunya, en la que se ha trabajado intensamente durante seis años (de 2009 a 2014). El resultado principal, hasta la fecha, es la tesis doctoral titulada *Escala de gravedad de daños en edificios. De la asignación directa a la contrastación estadística*, realizada por el doctor Félix Ruiz Gorrindo y dirigida por el doctor Antonio Aguado de Cea y el doctor Carles Serrat i Piè, en

la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de Barcelona (Departamento de Ingeniería de la Construcción), en colaboración con la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona (Ingeniería de Edificación-Institut d'Estadística i Matemàtica Aplicada a l'Edificació (IEMA)).

**De la observación al rigor matemático.** En el trabajo expuesto se ha alcanzado dicho objetivo, habiéndose propuesto, inicialmente, una escala de gravedad de daños en edificios, de 11 grados de gravedad (de 0 a 10), de aplicación mediante el método de asignación directa (observación). Las definiciones de cada grado son forzosamente genéricas, ya que la escala es de aplicación a cualquier tipo de elemento constructivo, ya sea fachada, viga de madera, pilar de hormigón armado, perfil metálico, pared de carga, etc.

Sobre esta escala, con posterioridad, se introduce un método de cálculo de distribución, mediante la fórmula de cuantiles estadísticos, que permite visualizar de forma inmediata cuál es la gravedad mínima y máxima de cada sistema (entendiendo por sistemas las fachadas, estructura horizontal, estructura vertical, etc.); y también, muy importante, poder visualizar la distribución de gravedades de cada sistema. En las siguientes expresiones se muestran la gravedad de distribución para el sistema S ( $G_d^{(s)}$ ) y la gravedad de distribución para el conjunto del edificio ( $G_d^*$ ), considerando S sistemas.

$$G_d^{(s)} = (q_0^{(s)}, q_{0.25}^{(s)}, q_{0.50}^{(s)}, q_{0.75}^{(s)}, q_{1.00}^{(s)})$$

$$G_d^* = \begin{pmatrix} G_d^{(1)} \\ G_d^{(2)} \\ \dots \\ G_d^{(S)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} q_0^{(1)} & q_{0.25}^{(1)} & q_{0.50}^{(1)} & q_{0.75}^{(1)} & q_{1.00}^{(1)} \\ q_0^{(2)} & q_{0.25}^{(2)} & q_{0.50}^{(2)} & q_{0.75}^{(2)} & q_{1.00}^{(2)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_0^{(S)} & q_{0.25}^{(S)} & q_{0.50}^{(S)} & q_{0.75}^{(S)} & q_{1.00}^{(S)} \end{pmatrix}$$

EL ESTUDIO DE LA LITERATURA TÉCNICA SOBRE ESCALAS DE DAÑOS PONE EN EVIDENCIA LA NECESIDAD DE LAS MISMAS Y SU DIVERSIDAD EN DIFERENTES ÁMBITOS TEMÁTICOS

Los resultados numéricos obtenidos a través de los cuantiles estadísticos se pueden reducir, cuando se precise, a escalares, a través de la aplicación de expresiones matemáticas y pesos que se proponen y justifican, y permiten calcular las gravedades de sistemas y del conjunto del edificio. En las siguientes expresiones se muestran la gravedad resultante (en escalar) para el sistema  $S$  ( $G_{rw}^{(s)}$ ) y la gravedad resultante (en escalar) para el conjunto del edificio ( $G_w^*$ ), siendo  $w_i^{(s)}$ ,  $w^{(s)}$ ,  $w_s$  diferentes pesos que se proponen y justifican, y siendo  $m_i^{(s)}$  los puntos medios entre las componentes de  $G_d^{(s)}$

$$G_{rw}^{(s)} = \sum_{i=1}^4 w_i^{(s)} \cdot m_i^{(s)}$$

$$G_w^* = \frac{\sum_{s=1}^S w^{(s)} \cdot G_{rw}^{(s)} \cdot w_s}{\sum_{s=1}^S w^{(s)} \cdot w_s}$$

Los métodos propuestos son de fácil uso y flexibles. Los resultados obtenidos son coherentes al aplicarlo a casos reales de edificios.

Para la contrastación de la escala y evaluar cómo funciona, se ha realizado un ensayo de campo en el que han participado 374 técnicos, asignando el grado de gravedad -según la escala propuesta de 0 a 10-, a 33 imágenes de elementos constructivos. De los datos recogidos (12.342 valores de G asignados) se realiza un análisis estadístico, donde se examinan y relacionan diversos aspectos y se utilizan variadas técnicas matemáticas, tales como estadística descriptiva (medias aritméticas, desviaciones tipo, densidades, frecuencias, histogramas, etc.), regresión logística binaria y *clustering*, utilizándose, para ello, el programa de análisis estadístico Minitab. El estudio estadístico de los datos obtenidos ha permitido:

- Comprobar la robustez de la escala propuesta.
- Determinar la capacidad discriminante de la misma.
- Proponer una escala reducida de menor variabilidad entre técnicos, de 5 grados de gravedad (de 0 a 4).

En la figura 1 se presenta, a manera de ejemplo, los histogramas de frecuencia para tres fotografías representativas del grado gravedad 7 (GR=7). Asimismo, en la figura 2 se muestra el *boxplot* del estudio estadístico realizado para todas las fotos de los distintos niveles, tras una depuración (poco significativa) de valores anómalos; y en la figura 3 se presenta el histograma de frecuencias de las desviaciones (Dev) para cada uno de los valores de G.

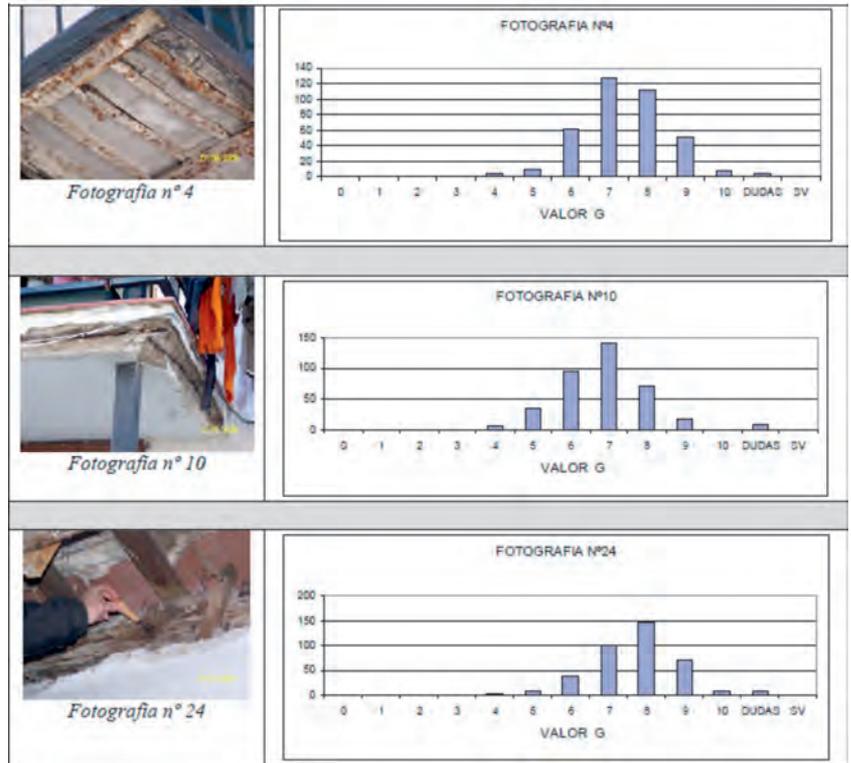


FIGURA 1 Histograma de frecuencias relativas para las respuestas en las fotografías número 4, 10 y 24 (GR=7).

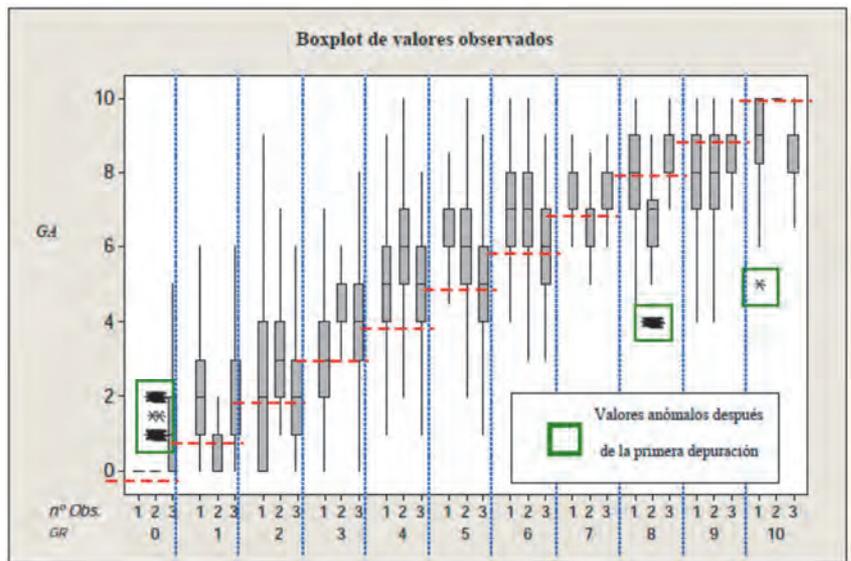
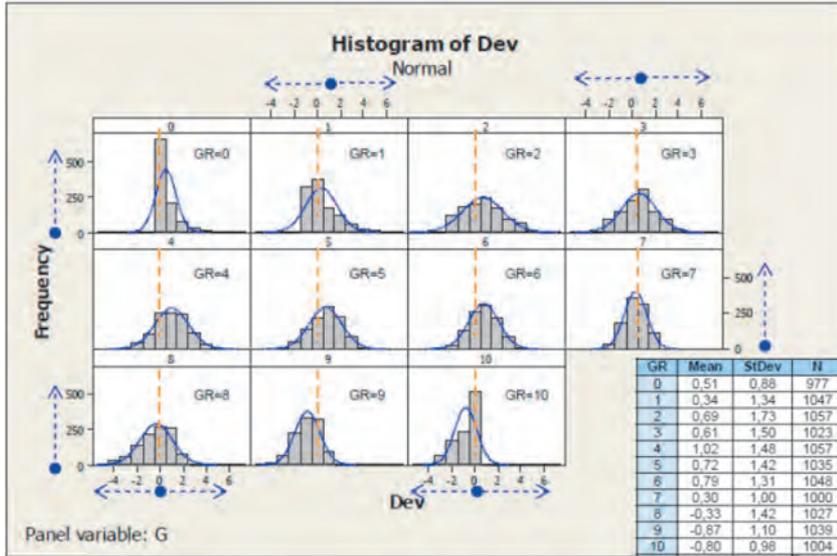


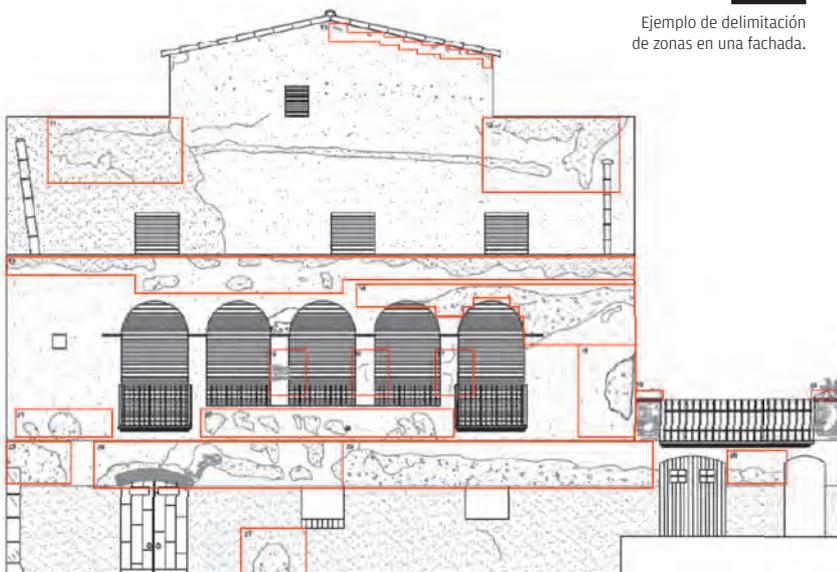
FIGURA 2 Boxplot después de la primera depuración de valores anómalos.



**FIGURA 3**  
Histograma de frecuencias de las desviaciones (Dev) para cada uno de los valores de G.

El planteamiento general realizado permite evaluar cualquier sistema (estructura vertical, estructura horizontal, fachadas, instalaciones, etc.) que integre un edificio y, por agregación, se puede evaluar todo el edificio.

**De lo general a lo particular.** Como alternativa al método de asignación directa, se ha propuesto otro procedimiento basado en indicadores y modelos matemáticos de regresión. El mismo se ha aplicado para el caso de las fachadas y se denomina SEF (Sistema de Evaluación de Fachadas), y se compone de dos partes: gráfica y numérica. En la parte gráfica, se representa la fachada y las zonas que se delimitan de la misma, en base a las disfunciones existentes y a las características de los materiales y de los



**FIGURA 4**  
Ejemplo de delimitación de zonas en una fachada.

elementos constructivos que la constituyen, tal y como se muestra en la figura 4.

En la parte numérica, una vez obtenidos los diferentes datos de la fachada a partir de la parte gráfica, se calculan los indicadores que permiten determinar el grado de gravedad de cada zona j de la fachada -Gj- con el menor grado de variabilidad posible y se proponen los dos indicadores siguientes:

-  $I_j = I(x_j) \in [0,1]$ , como indicador de la medida de energía de impacto de desprendimiento, en función de las características físicas -xj- de la zona j de la fachada.

-  $P_j = P(y_j) \in [0,1]$ , como indicador de la medida de la probabilidad y j de desprendimiento de la zona j de la fachada, en función de los síntomas observados.

La contrastación del método propuesto se ha hecho con diversos casos reales de edificios obteniéndose resultados coherentes, tanto desde el punto de vista técnico como con respecto al método anterior de asignación directa aplicado en fachadas.

Ello permite dos alternativas comprensibles y de fácil uso que, en función de las circunstancias (urgencia, valoraciones, etc.), puedan ser utilizables con éxito para valorar la gravedad de daños en el conjunto del edificio o elementos del mismo, con una baja variabilidad entre técnicos al utilizar la escala.

**Conclusiones.** El estudio de la literatura técnica sobre escalas de daños pone en evidencia la gran necesidad de las mismas y su diversidad en diferentes ámbitos temáticos. Con respecto a la edificación, existen numerosas propuestas sin que su uso sea generalizado, con escalas de valores muy amplias. Por ello, se constata la necesidad de disponer de una escala de gravedad de daños en edificios, de uso generalizado.

Con el fin de contribuir en esta dirección, en primer lugar se ha propuesto la denominada Escala General con 11 grados (de G = 0 a G = 10) en base a una asignación directa de puntuación. Con los resultados, el método de cálculo propuesto, en distribución y en escalar, permite calcular las gravedades de sistemas y del conjunto del edificio, de forma fácil y flexible. Los resultados obtenidos son coherentes al aplicarlo a casos reales de edificios

Esta escala general, si bien es sencilla, tal como han manifestado los 374 técnicos participantes en la experiencia de campo, no resulta del todo satisfactoria tras el análisis estadístico de los datos recogidos, ya que existe una probabilidad de clasificación correcta de los técnicos respecto al valor GR objetivo del 32,07%, lo que representa un valor bajo.

Tras este resultado, se ha propuesto la denominada Escala Simplificada (GS) con 5 grados (de GS = 0 a GS = 4) que mejora la probabilidad de clasificación correcta de los técnicos respecto al valor GS objetivo del 62,88%. Por este

# tripomant®

## Aislamiento Térmico Reflectivo Multicapa

SE UTILIZAN ESCALAS DIFERENTES PARA VALORAR EL GRADO DE GRAVEDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y NO HAY CONSENSO COMÚN EN EL MÉTODO DE VALORACIÓN

motivo, se considera adecuado que, en los casos en que el grado de gravedad de elementos constructivos se vaya a valorar en base a asignación directa, se utilice la Escala Simplificada, al haber menor variabilidad entre los técnicos y aceptable probabilidad de clasificación correcta. En cualquier caso, cabe resaltar que valores de gravedad (G), según la Escala General de 11 grados, se pueden traducir automáticamente a valores de la Escala Simplificada (GS) de 5 grados.

De cara a la implementación práctica y generalizada de las escalas propuestas, convendría que los técnicos, aparte de las definiciones genéricas de la escala, dispusieran además de un catálogo de imágenes de elementos constructivos con sus valores de G de referencia que les sirviera de orientación e información adicional, que contribuiría a aumentar la probabilidad de acierto para asignar valores de G.

Por último, hay que resaltar que las escalas propuestas tienen un amplio alcance (cualquier tipo de edificio o cualquier localización geográfica). Aparte de ser fácilmente desglosable para sistemas del edificio y no solo para el conjunto.

Para el caso específico de fachadas, se ha propuesto un método alternativo para determinar valores de G, Sistema de Evaluación de Fachadas (SEF), basado en indicadores y modelos de regresión. Con él, se consigue una reducción de la variabilidad entre técnicos, obteniéndose resultados muy coherentes en su contrastación con casos reales.

Actualmente, se está en fase de difusión de este trabajo de investigación y de la propuesta de escala de gravedad (a través de la publicación de artículos, impartición de conferencias, etc.), con objeto de tratar de implementar esta escala y que se use, de forma generalizada, en el campo de la diagnosis de patología en edificios de forma análoga a como pasa en otros muchos ámbitos de la ciencia o de la vida (por ejemplo, en el ámbito de la evaluación de la eficiencia energética de edificios), donde se usan escalas de forma generalizada. ■

Más información en:

<http://hdl.handle.net/10803/285004>



**Tripomant recibe un nuevo certificado en reconocimiento a su calidad**



# tripomant®



Padreiro, S.L. Amieirolongo, 154.36415 Mos - Pontevedra.  
T. 986 348 985 - F. 986 348 986. [www.tripomant.com](http://www.tripomant.com). [info@tripomant.com](mailto:info@tripomant.com)

Síguenos en



## Restauración del Caminito del Rey, Málaga

# UN TRABAJO DE VÉRTIGO

Tras un siglo de abandono, y gracias a este proyecto de restauración sostenible que mejora la protección del visitante y se integra en este entorno tan especial de la sierra de Málaga, el Caminito del Rey es uno de los reclamos turísticos más llamativos del mundo.

**texto** José Luis Juanas Martín (Arquitecto Técnico. Diputación Provincial de Málaga. Servicio de Arquitectura y Urbanismo)  
**fotos** Archivo Sando, SA y FYM-HeidelbergCement Group

En la margen derecha del Desfiladero de los Gaitanes, entre Álora y Ardales, se alza una pared vertical caliza de 250 metros de altura sobre el cauce del río Guadalhorce, con una diferencia de más de cien metros de cota entre la entrada y la salida de los cañones. A principios del siglo XX se concibió la idea de aprovechar este desnivel con fines hidroeléctricos. Así, en 1901, se iniciaron las obras del canal, junto con la pasarela de servicio para los operarios. Una vez culminadas, la Compañía Hidrológica del Chorro inició la producción energética.

De la obra de vanguardia de la primera central, lo que llamó la atención fue la pasarela de 3 kilómetros de longitud y 1 metro de anchura, situada a 100 metros de altura sobre el impresionante desfiladero, diseñada por Rafael Benjumea, que recibió el nombre de Los Balconillos. Las instalaciones que constituían la Central Hidroeléctrica del Chorro quedaron terminadas en 1905 y entraron en funcionamiento al año siguiente. La

Hidroeléctrica del Chorro aprovechaba el desnivel entre la entrada y la salida del río Guadalhorce, en el tajo de los Gaitanes, para producir energía hidroeléctrica. Mediante la construcción de un azud en la entrada del desfiladero, se derivaba el agua del río a un canal de unos 4 kilómetros, que atravesaba el tajo por su margen derecha, parte en túneles y parte a cielo abierto, hasta cruzar a la margen izquierda mediante un acueducto colgado, atrevidísimo para la época. Finalmente, el canal se convertía en una tubería forzada que llevaba el agua a la sala de máquinas de la central del Chorro, donde se producía la electricidad.

**Vía provisional.** El espectacular camino de servicio de este canal es el conocido como “Caminito del Rey”, después de que el 21 de mayo de 1921, fecha en la que se inauguró el pantano del Chorro, Alfonso XIII lo recorriera con su séquito. En un principio, este camino se construyó de manera provisional, utilizando las traviesas del ferrocarril como estructura de soporte para una

**ESPECIALISTAS**

Para el montaje de las pasarelas situadas sobre el borde de roca se requirió la colaboración de alpinistas acostumbrados a realizar trabajos verticales.

solera de travesaños de madera. Posteriormente, viendo Benjumea la utilidad de mantener un camino de fácil acceso entre el salto hidroeléctrico del Chorro y la nueva central de Gaitanejo que permitiese, al mismo tiempo, el cómodo mantenimiento del canal, decidió mejorar este camino, sustituyendo el suelo de maderos por otro de losa de hormigón con una barandilla segura. El camino que, en origen, estaba destinado únicamente al trasiego de los trabajadores de las centrales y a los vigilantes del canal, fue convirtiéndose en un elemento fundamental para la vida cotidiana de las familias que vivían en El Chorro y en el entorno de Gaitanejo, en cuya central se habían construido viviendas para los trabajadores. En este paraje no existía colmado, ni escuela como ocurría en el poblado de El Chorro y las amas de casa utilizaban este camino peatonal para ir a comprar y los niños hacían el trayecto de ida y vuelta todos los días para ir al colegio. En estos años jamás hubo ningún accidente. En los años noventa, este paso histórico construido con estructura metálica

## LA SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN DE OBRA ES MÁXIMA AL APOYARSE EN EL CAMINO HISTÓRICO PARA REALIZAR LOS ELEMENTOS

anclada a las paredes de roca empezó a deteriorarse, su barandilla desapareció completamente y se derrumbaron varias secciones. Entre 1999 y 2000 se produjeron algunos accidentes mortales que provocaron la clausura del paso.

**Recorrido.** El Caminito se desarrolla entre dos puntos de salida/entrada, en los términos municipales de Álora y Ardales. Partiendo de Ardales, dentro del monte público de Almorchón y Cuevas, el recorrido se inicia en una explanada existente entre el cuerpo de la presa del Gaitanejo y la subestación eléctrica. Desde aquí arranca el camino >



de tierra que lleva al inicio del primer desfiladero, donde comienzan las pasarelas voladas o balconillos que caracterizan el Caminito del Rey. El itinerario continúa hasta el Valle del Hoyo, donde se convierte en un camino de tierra paralelo al canal de agua. Finalmente, el desfiladero de los Gaitanes acoge el último tramo de balconillos, que pasan de la vertiente norte a la vertiente sur del desfiladero a través del puente acueducto de Ribera, para finalizar atravesando el puente verde del ferrocarril, en la pedanía del Chorro, a la que se llega descendiendo una pista de tierra.

**El promotor del proyecto** de recuperación del Caminito del Rey fue la Diputación Provincial de Málaga, a través del Servicio de Turismo, y redactado por el servicio de Arquitectura, Urbanismo y Planeamiento. El proyecto consta de una serie de pasarelas colgadas que se intercalan con senderos térreos y su meta se ha alcanzado mediante un

sistema constructivo mimético con el escarpe, que se va adaptando a la topografía vertical como si fuera un ser vivo, orgánico, que se adhiere a la roca. El proyecto consiste en recuperar el camino histórico mediante la disposición de una pasarela independiente cuya estructura se superpone a los balconillos. Dicha estructura se compone de una ménsula de madera de pino anclada a la roca mediante dos anclajes tipo Hilti, apoyada en un tornapunta de acero inoxidable, anclado a la roca con otros dos pernos con anclaje químico. Sobre esa estructura se fijan zancas de madera de menor sección sobre las que se atornillará el suelo, compuesto de tablas de madera de 5 cm de espesor. El conjunto se completa con una barandilla muy liviana, de pletinas de acero inoxidable con una malla del mismo material, rematada con cable de acero trenzado. Entre las ventajas de este sistema destacan:

- La intervención en la roca es mínima,

cuatro taladros por ménsula -dos en la viga ménsula y otros dos en la base del tornapunta- y tiene un carácter reversible. En caso de suprimir la nueva pasarela, el entorno queda inalterado y bastaría con retirar los anclajes.

- Los elementos del conjunto son muy ligeros y permiten el fácil acopio en el entorno natural y una maniobrabilidad máxima con el mínimo de operarios.
- La seguridad en la ejecución y puesta en obra es máxima al apoyarse en el camino histórico para realizar los elementos.
- El piso de madera se recorta según la situación de la roca en cada punto, permitiendo, en cualquier caso, una adaptabilidad excelente con una misma facilidad en la puesta en obra.
- En caso de desprendimiento puntual de rocas, al disponer el suelo del conjunto mediante listones independientes, basta con reparar el listón o listones afectados, lo que se haría de manera rápida. Al mismo tiempo, la rotura de

#### ACOPIO AÉREO

Como puede apreciarse en la imagen superior, el suministro y retirada de los materiales de obra se tuvo que realizar con la ayuda de un helicóptero.

## LA PASARELA HISTÓRICA ES UN VESTIGIO Y SU HUELLA ES VISIBLE A TRAVÉS DE LA NUEVA ESTRUCTURA

uno de los listones no impide el paso a través de la vía.

- No produce residuos. Las piezas vienen preparadas desde el taller y solo habría que adecuar los listones del suelo al contorno resultante de la roca mediante el corte de la madera.
- La estructura de madera se mimetiza con el entorno. Al ser un material natural, con el paso del tiempo se decolora hacia el gris confundiendo en el escenario natural.

**Pasarela colgante.** En el cruce del segundo desfiladero, que se realiza a través del puente acueducto de ribera, se proyecta una pasarela colgante. La idea continúa la premisa básica del proyecto: situarnos sobre el camino histórico y utilizar elementos constructivos que representen el mínimo impacto e incidencia en la roca. Esta pasarela se ancla a la roca en los extremos de los cables principales. Una vez anclados se van disponiendo las péndolas (cables verticales) que sostienen, a su vez, el esqueleto y suelo de rejilla tipo tramex, siempre desde la zona segura.

**Para la salida del Caminito** hacia El Chorro sobre el puente del ferrocarril, la propuesta consistió en superponer una pasarela realizada a base de perfiles de madera anclados mecánicamente a la roca mediante anclajes metálicos. Dicha pasarela salva el túnel elevándose sobre la pared vertical, en continuación con el trayecto histórico, procurando evitar al máximo la interferencia con el ferrocarril. Fue protegida con una malla metálica de acero trenzado para impedir cualquier caída o lanzamiento de objetos a la vía del tren.

Tanto en los accesos de tierra al Caminito del Rey, como en el tramo medio del recorrido correspondiente al Valle



### SOBRE EL TREN

Arriba, labores de desbroce. En el centro, se observa como la pasarela, realizada a base de perfiles de madera anclados a la roca, salva el túnel del ferrocarril. Abajo, colocación del pavimento.



del Hoyo, se prevé el acondicionamiento de las vías térreas para que resulten practicables. Para ello, se desbrozan y limpian los tramos saturados y allí donde se requiera, por la irregularidad del firme, el terreno se compacta con tierra de la zona estabilizada con i.pro STABEX de FYM-HeidelberCement Group, que es un conglomerante basado en cal hidráulica natural, extendido sobre el terreno y mezclado con el mismo; después se realiza el compactado de la mezcla hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. También se lleva a cabo una labor de consolidado de los muros existentes de la acequia, de 50 cm de anchura media, consistente en sanear la superficie deteriorada, el taladro e introducción de armaduras longitudinales, encofrado del tramo y relleno con hormigón de fraguado rápido. Asimismo, se prevén zonas de descanso con mobiliario, señalización y colocación de medidas de seguridad, tales como barandillas, en tramos de especial dificultad o desnivel.

Las casetas de acceso al Caminito del Rey, en Álora y Ardales, se plantean como pequeñas edificaciones compactas integradas en el entorno, que sirven de base para situar los puntos de control de seguridad, donde se observan las cámaras situadas en el recorrido, así como cabinas de aseos de uso público.

Para mantener la imagen del Caminito del Rey se emplea la misma solución en los dos emplazamientos, mediante una marquesina de hormigón armado, con una estructura metálica interior e independiente, revestida con planchas de madera pintadas.

### Aprovisionamiento de materiales.

El sendero se encuentra alejado de las poblaciones cercanas y con un acceso complicado a través de veredas. Por ello, el suministro y retirada de material se realiza con un helicóptero, para lo que se buscan los puntos idóneos para el suministro y recogida de material. Este helicóptero sirve para retirar escombros y basuras del paraje natural, eliminando cualquier vestigio de la obra.



**SEGURIDAD**

Las imágenes muestran la dificultad de los trabajos realizados por los especialistas.

➤ **Recuperación de las pasarelas.** Dada la situación de las pasarelas, su montaje se ejecuta con alpinistas acostumbrados a trabajos verticales quienes, provistos de taladradoras, fijan a la roca piezas (articulaciones) diseñadas para ser usadas como soportes de ménsulas de madera y tornapuntas formados por tubos de acero inoxidable. La terminación superior (el pavimento) se construyó con tablas de madera que se fijan a las ménsulas mediante tornillos. Las zonas de fácil acceso se resuelven con madera para facilitar cualquier reparación. La ménsula y el suelo son de madera tratada contra xilófagos. Este sistema tan fraccionado permite que la carga que tenga que llevar un operario no sea excesiva. La voluntad fue la de recuperar el recorrido del camino original, que quedó bajo el nuevo como arqueología industrial; no obstante, hay tramos cortos que discurren sobre roca en los que la actuación reparó el camino original.

**La recuperación del sendero** tiene como principal objetivo una consolidación respetuosa con las características del entorno, mediante el uso de nuevos materiales capaces de preservar el aspecto original del terreno, además de garantizar la seguridad y comodidad de los senderistas, evitando la generación de polvo o la formación de barro, según la época del año.

La estabilización con el conglomerante se realiza aprovechando el material de la propia traza, que se mezcla con el conglomerante, en una proporción variable entre el 6% y el 8% según el tipo y zona de aplicación. El resultado no puede ser mejor ya que los visitantes apenas se percantan de este tratamiento, que pasa desapercibido. Dada la dificultad del acceso, se utilizan dos máquinas de dos tamaños y del tipo Bobcat mini con acople de cazo mezclador, con el que se tiene la medida en volumen del material a estabilizar con el añadido del conglomerante correspondiente. Una vez que la mezcla está en el cazo, se añade agua para alcanzar una consistencia seca y se extiende y compacta mediante rulo lanza vibrante. El resto de actuaciones permiten la mejora de las vías de acceso y equipamientos, así como el arreglo de la carretera entre Ardales y El Chorro. Otra actuación que se ha producido en todo el entorno es la colocación de mallas y barreras dinámicas de protección para hacer más seguro el paso de visitantes por el desfiladero, debido a que, por las inclemencias del tiempo, se producen pequeños desprendimientos de rocas. El resultado ha sido premiado en la XIII Bienal Española de Arquitectura y Urbanismo, así como en la X Bienal Iberoamericana de Arquitectura y Urbanismo. ■

## Ficha técnica

**RESTAURACIÓN DEL CAMINITO DEL REY, EN MÁLAGA**

**PROMOTOR**

Diputación Provincial de Málaga

**PROYECTO**

Luis Machuca Santa Cruz (Arquitecto)

**COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD**

**En Fase de Proyecto:** José Luis Juanas Martín (Arquitecto Técnico)  
**En Fase de Ejecución:** Mar Gascón Miguel (Arquitecta Técnica)

**EMPRESA CONSTRUCTORA**  
Sando, SA

**SUPERFICIE**

12.000 m<sup>2</sup> de pasarela y 5.000 ml de caminos

**JEFE DE OBRA**

Francisco Vázquez Morales (Arquitecto Técnico)

**INICIO DE LA OBRA**

25 de marzo de 2014

**FIN DE LA OBRA**

23 de marzo de 2015

**PRESUPUESTO**

2.692.921,74 €

**EMPR. COLABORADORAS**

FYM-HeidelberCement Group Maderas Iripo, SL  
Taldec, SL  
Finsa  
Hilti  
Helitrans Pyrenees

# precio de la construcción centro 2017

33 Edición

## e + u

### Tarifas E+U 2017\*

Libro (3 tomos) .....	175 €
Base de Datos .....	160 €
Libro + Base de Datos .....	280 €
Descarga BC3 .....	150 €
NUEVO Acceso Online .....	140 €

\* PVP gastos de envío no incluidos.

## Edificación y Urbanización

Base de Datos en Formato FIEBDC y software compatibles.

## Realización de Presupuestos de Obra

Más de 34.000 precios simples

Más de 25.000 precios descompuestos

## Nuevo Acceso Online

Acceda al contenido íntegro de la edición a través nuestra página web y arrastre con un simple click sus conceptos directamente a su programa de presupuestos y mediciones.

## Novedades Destacadas

Renovación integral de los capítulos de Piedra natural, Cerramientos y divisiones, Explanación, Drenajes e impermeabilizaciones, y Cubiertas.

Ampliación y renovación en el libro de Edificación de los capítulos Solados y alicatados, Cerrajería y Vidriería y translúcidos, y en el libro de Urbanización de los capítulos de Tratamientos de parques y jardines, Redes y depósitos de gas, Maquinaria y Medios auxiliares.

Nuevas Tablas de repercusión de urbanización.

## Síguenos en:

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

 PrecioCentro

 @preciocentro

 precio-centro



# DBBASICO

## Servicios de Acústica SL

Laboratorio de Ensayos y Mediciones Acústicas desde el 2004. Instaladores de Aislamiento  
Proyectos de Ingeniería y Arquitectura Acústica

Contacte con nosotros a través de [www.dbbasico.es](http://www.dbbasico.es), [contacto@dbbasico.es](mailto:contacto@dbbasico.es) - 667072911

Contacto y pedidos:  
telf: 949-248-075  
[pedidos@preciocentro.com](mailto:pedidos@preciocentro.com)



Consulta y venta on-line:  
[www.preciocentro.com](http://www.preciocentro.com)



Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos  
Técnicos e Ingenieros de Edificación de Guadalajara



## Recuperación y mejora del Mirador da Pedra da Rá (Ribeira, A Coruña)

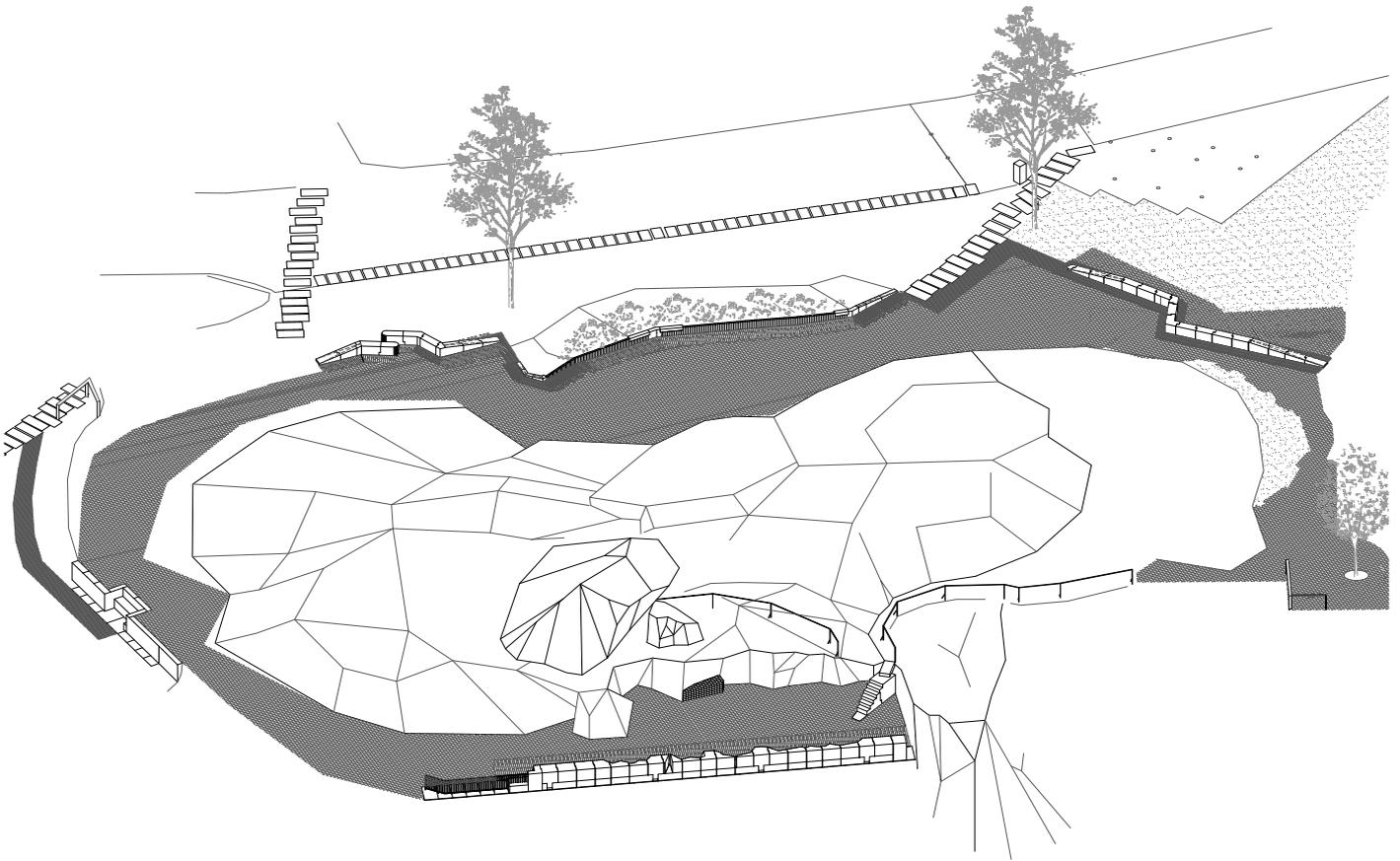
# LA BÚSQUEDA DEL ALMA PERDIDA

Galicia cuenta con infinidad de moles de granito que la naturaleza ha esculpido dándoles formas caprichosas. Una de ellas es la Pedra da Rá, convertida en mirador en los años ochenta y que ahora, tras su recuperación, se alza imponente frente a las costas del Atlántico.

**texto**\_Luis Miguel Romero Vázquez (Arquitecto Técnico)

**fotos**\_Héctor Santos-Díez

En la parroquia de San Paio de Carreira (Concello de Ribeira), y según consta en el Inventario de Xacementos Arqueolóxicos da Consellería de Cultura, existe -catalogado con el código GA15073040-, un yacimiento arqueológico denominado Pedra da Rá. Se sitúa en el lugar de Mourelos, parroquia de San Pedro de Palmeira y se trata de un gran batolito granítico, con una forma que recuerda vagamente a una rana, en cuya cara Norte se conservan dos grabados cruciformes. Tanto por el tipo de motivo (cruz) como por la sección del surco



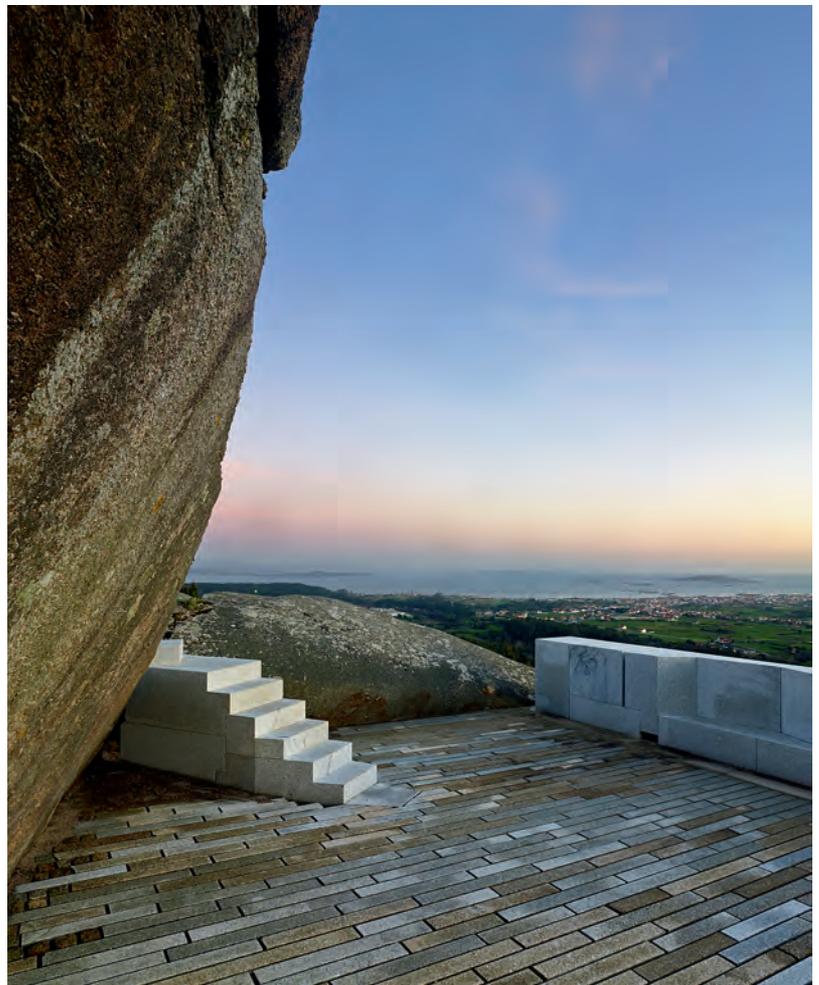
(en V), su cronología es claramente histórica, seguramente bajomedieval o de época Moderna.

**Figuras zoomórficas.** El nombre de Pedra da Rá alude a su forma zoomórfica (como también ocurre con los Penedos de Traba). Estas piedras llaman la atención por las formas humanas y de animales que representan; además, su difícil y complicado acceso ayuda a fomentar la creencia de que, en la Edad Antigua, celtas y romanos empleaban estos lugares para el sacrificio de animales y personas, como señala Vicente Feijoo Ares en su texto *Las motivaciones de los nombres de las piedras en Galicia. Culto, ritos y leyendas*.

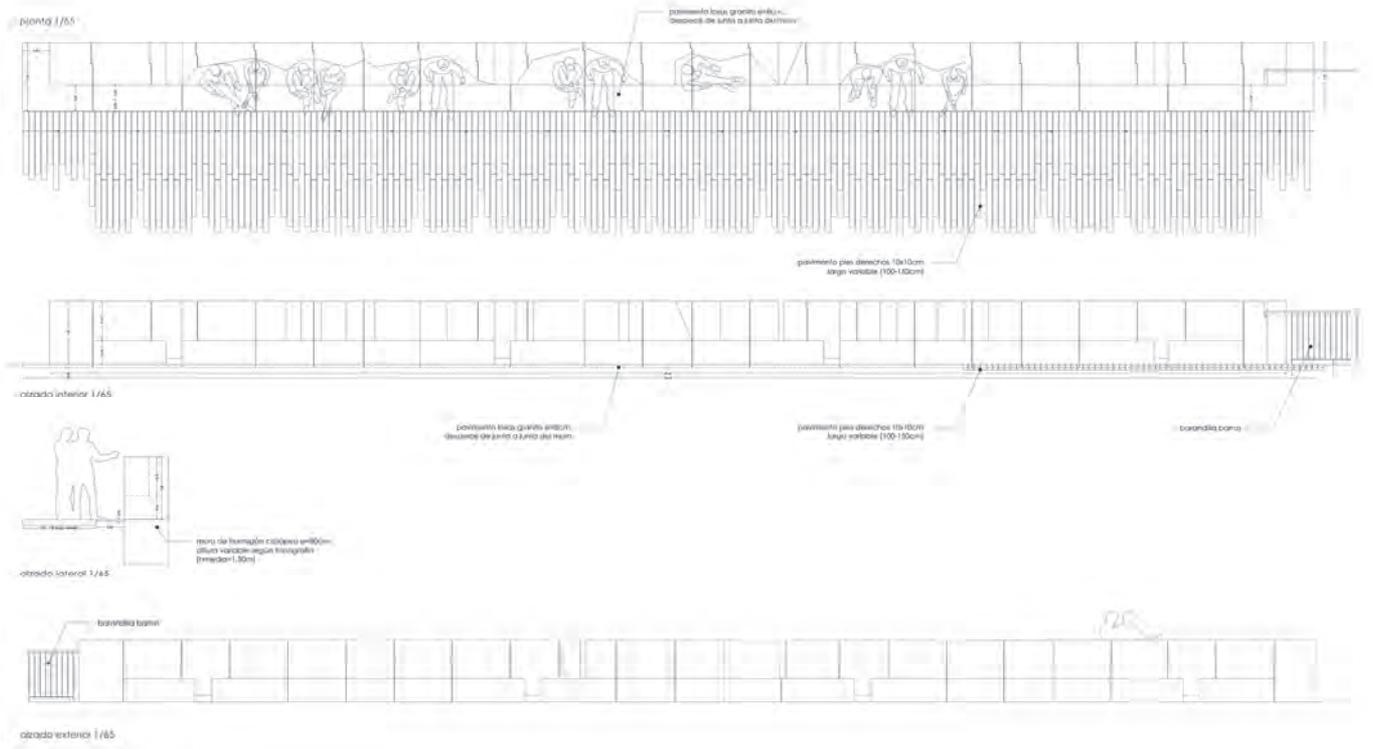
En este caso, se sabe que algunos vecinos de la aldea de Frións llamaban Cabeza de Vaca a esta gran piedra; en Carreira también era conocida como Cornos de Boi. El microtopónimo Pedra da Rá (Pedra da Arrán) se impone >

#### SÍMBOLOS

Según el historiador Xaquín Lorenzo, para los gallegos "las piedras tienen un sentido profundo. Ellas presiden nuestro paisaje y son algo tan nuestro y tan íntimo que definen nuestro suelo".



SE DECIDE DEMOLER LA ESCALERA DE HORMIGÓN Y REPARAR LAS AGRESIONES PRODUCIDAS POR LOS ANCLAJES DE ACERO



➤ a partir de los años sesenta, tras la extracción de piedra por parte de algunos canteros y la forma caprichosa que adquirió después de estos trabajos que, provocada desde la zona de Carreira, parecía una rana.

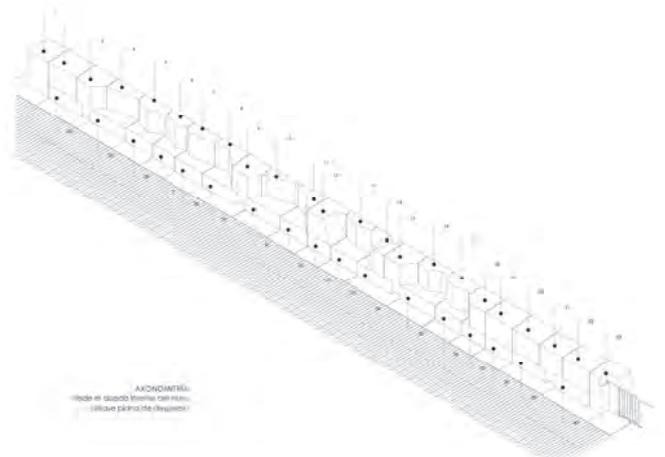
**Vista privilegiada.** En los años ochenta, a esta rana pétre se le otorga la función de mirador, gracias a la escalera de hormigón que permite acceder a la parte superior de la piedra como atalaya para disfrutar de las vistas: las dunas de Corrubedo, a la derecha, y la ría de Villagarcía a la izquierda, con el pueblo de Aguiño en la punta de la península de Barbanza y sus islotes Sagres, Centolleira, Vionta y Sálvora. Con la intervención actual se pretende recuperar el entorno como un lugar con alma. Por un lado, el de reconocido mirador, para lo que no es necesario estar más alto para disfrutar de la vista; y, por otro, el del lugar mágico que impone un sentimiento de acercamiento a la tierra en un sitio privilegiado, distinto, merecedor de un espacio urbano a respetar en sí mismo.

Para volver al estado inicial se decide demoler la escalera de hormigón y reparar las agresiones que han producido los anclajes de acero, así como descubrir el firme rocoso del entorno para trazar los recorridos con pavi- ➤



**COMBINACIONES**

En los pavimentos se combina el enlosado de piedra vieja -reciclada-, con adoquinados de 8x8 cm y 5x5 cm.



## De visiones y recorridos

Por Carlos Seoane

El proyecto del mirador de la Pedra da Rá es una actuación basada en el programa municipal “Ribeira Atlántica 2015” que intenta promover las posibilidades turísticas del Ayuntamiento de Ribeira. Dentro de este programa, se diseña la recuperación de varios miradores, entre ellos el conocido como mirador de la Pedra da Rá, en uso desde los años ochenta, cuando se construyó una escalera de hormigón para subir a la piedra y, desde allí, observar el Parque Natural de las Dunas de Corrubedo y el horizonte del océano Atlántico.

Con el tiempo, la escalera original fue deteriorándose y perdiendo poco a poco todo su sentido. Nuestro proyecto nació de la necesidad de la demolición de esa escalera que estaba dañando la estructura de la roca. La propuesta se basa en una actuación, primero de limpieza del entorno –con el derribo de la escalera original de hormigón–, así como el lavado de la roca y el movimiento de tierras para recuperar la formación rocosa original, de gran valor plástico por la riqueza de su geometría natural.

Como resultado de esa primera limpieza, aparecieron nuevas formaciones rocosas que obligaron a replantear el proyecto original para lograr convertir un mirador puntual en un espacio con vistas a distintas orientaciones; pero, sobre todo, origen de posibles recorridos peatonales muy diversos (hacia el castro celta próximo –Castro da Cidá– de reciente excavación y gran valor arqueológico, hacia el Parque Natural de las Dunas de Corrubedo o hacia una playa próxima) y de gran valor ecológico.

Se intentó construir un nuevo marco que permitiera contemplar el horizonte del océano Atlántico y el Parque Natural de Corrubedo, así como la singular formación rocosa que da origen a su nombre –Pedra da Rá–, además de proponer un entendimiento del lugar –monte da Cidá– como un espacio natural único.

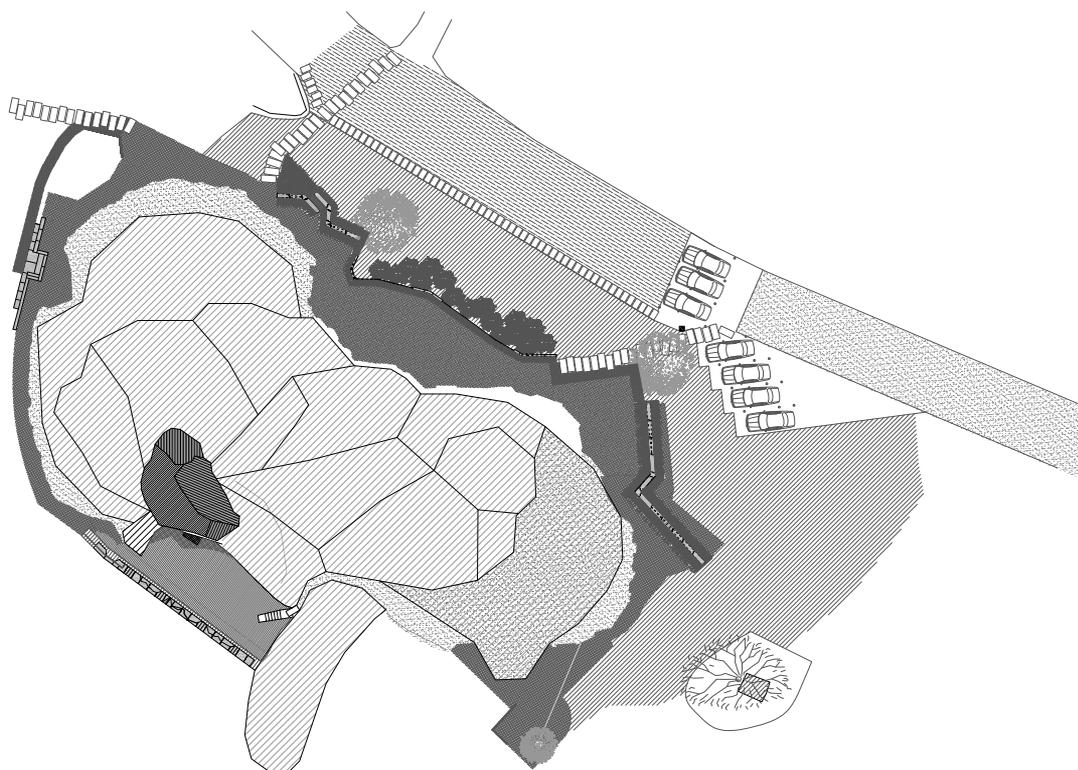
En ese sentido, el proyecto propuso una transformación fundamental, pasando de ser un espacio centralizado en lo visual, en la contemplación de la naturaleza pero centralizada en un punto concreto, a ser un espacio de recorrido, origen de senderos y movimientos que permiten contemplar la naturaleza desde diferentes puntos, para recorrerla y sentirla a través de las distintas texturas, sonidos y olores.

El proyecto ha intentado reforzar el movimiento contra lo estático y recuperar lo táctil, además de lo visual, logrando un conjunto de carácter diverso, donde la naturaleza es la protagonista y la arquitectura solo su marco. Gracias a esta estrategia, el mirador pasó de ser un punto singular a ser un conjunto, un lugar desde el cual poder iniciar distintos recorridos de senderismo por la ladera del monte, o rutas más culturales, de subida, hasta la cumbre del monte donde se encuentra el Castro da Cidá.

Fruto de esa conciencia de pertenencia, así como de las limitaciones presupuestarias, el proyecto se basó en el uso de materiales de la zona –granito silvestre de una cantera situada a escasos 4 kilómetros– y en la

reutilización de losas de piedra –pedras vellas– y adoquín, igualmente reciclado, de desechos de otras actuaciones de la zona. De este modo, se ha logrado una actuación de bajo coste –43 euros/m<sup>2</sup>– y de escaso mantenimiento.

Las plantas utilizadas para la vegetación son tipo rastreras, localizadas en el cercano Monte do Castro, y replantadas en el entorno da Pedra da Rá. Dado el carácter de la piedra escogida (granito tipo silvestre) y de la vegetación (plantas rastreras tapizantes), el espacio resultante es, en su conjunto, un lugar de nulo o muy escaso mantenimiento y, en consecuencia, podría decirse que el proyecto es de una alta sostenibilidad, tanto ecológica como económica.



mentos adoquinados, rediseñando la plataforma-mirador y las sendas peatonales del monte Castro en varias direcciones, entre otras la que lleva al Castro da Cidá. Se trata de recuperar el paisaje, en armonía con el entorno, para entrelazar los espacios urbanos actuales con los históricos, además de establecer un punto de partida de posibles rutas de senderismo.

**Materiales reciclados.** Para los bancos y barandillas, en la Pedra da Rá se eligen bloques de granito silvestre de una cantera próxima, que se caracterizan por tener una doble mica, dándole un tono particular. En los pavimentos se combina el enlosado de piedra vieja -reciclada-, con adoquinados de 8 x 8 cm y 5 x 5 cm (algún adoquín es reciclado de antiguas calles de Ribeira); y en la plataforma del mirador, con pies de granito de largo libre colocados a mata corte. ■



#### LIMPIEZA

La restauración de Pedra da Rá se basa en una limpieza del entorno, con el derribo de la escalera original de hormigón, así como el lavado de la roca y el movimiento de tierras para recuperar la formación rocosa original, de gran valor plástico por la riqueza de su geometría natural.



## Entorno histórico

En las proximidades de Pedra da Rá existe un registro de yacimientos arqueológicos muy variado que nos trasladan desde el Neolítico hasta la época Romana, guardados por Ángel Concheiro y Miguel Vidal, arqueólogos de los castros de Borneiro y Cidá, respectivamente.

El yacimiento más próximo al mirador es el Castro da Cidá/Cidade. Se trata de un asentamiento fortificado de principios de la Edad del Hierro (siglo V a. de C.), de unas dos hectáreas de extensión. Consta de dos recintos: en el principal, de forma ovalada, se esconden las ruinas de viviendas de planta redondeada y muros de mampostería.

De época anterior, y muy conocida también aunque, lamentablemente, ha sufrido mucho por la expansión del perímetro del núcleo urbano

de Ribeira, es la necrópolis megalítica del monte da Cidá, formada por seis túmulos, llamados *mámoas*. Estas mámoas, que están en desigual estado de conservación, son enterramientos colectivos del Neolítico y pueden considerarse la primera arquitectura monumental de la historia de Galicia. Alguna ostenta unas dimensiones espectaculares: 24 metros de diámetro y 2 metros de altura. Un poco más alejados, en la plataforma litoral ocupada hoy por parte del Parque Natural pero a los pies del mirador, se conservan otros monumentos megalíticos aislados: las mámoas de Outeiros Rubios, Pirín y Agro das Coles.

El emplazamiento privilegiado del mirador permite contemplar el Castro de Porto Baixo, en la aldea de Graña. Se trata de otro asentamiento

fortificado de la Edad del Hierro, que responde al tipo denominado "castro costero". Para edificar el castro, sus habitantes eligieron una península de superficie triangular. Luego excavaron un gran foso en la zona del istmo y con sus materiales levantaron una muralla de mampostería. De esta forma, el asentamiento quedaba protegido por la única parte vulnerable: la zona que lo une a tierra firme.

La Pedra da Rá también tiene a la vista uno de los lugares más fascinantes de la arqueología gallega: Os Pericos o Punta Couso. En este conjunto salvaje, de pequeños cabos formados por grandes moles graníticas, se localizaron los restos de un asentamiento de la Edad de Bronce al que se superpone un posterior castro costero de la Edad del Hierro.

## Ficha técnica

### REHABILITACIÓN DEL MIRADOR DE PEDRA DA RÁ, RIBEIRA (A CORUÑA)

PROMOTOR  
Ayuntamiento de Ribeira

PROYECTO  
Carlos Seoane (Arquitecto)

DIRECCIÓN DE LA OBRA  
María Montero, Eduardo Castrillón, Adrián Río, Oscar Fuertes, Raquel Ferreiro, María Montenegro (Arquitectos)

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA  
Luis Romero (Arquitecto Técnico), Marcial de la Fuente (Ingeniero)

EMPRESA CONSTRUCTORA  
SOGRANI, Sonense de Granitos, SL

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN  
3.420 m<sup>2</sup>

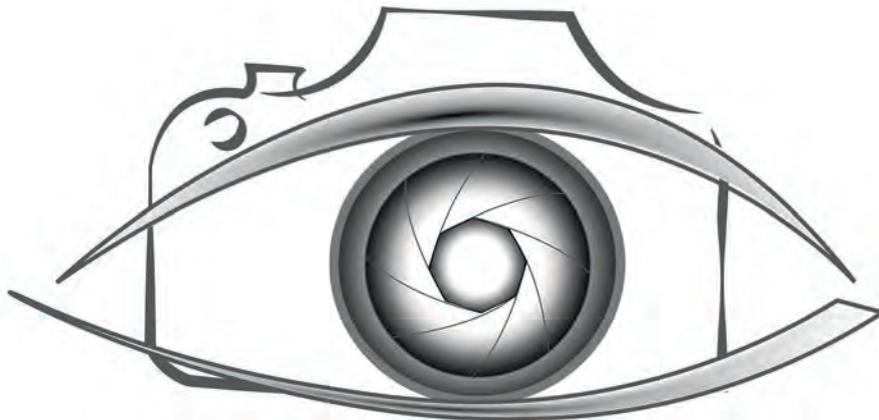
PRESUPUESTO  
147.000 € (IVA incluido) / 43 €/m<sup>2</sup>

INICIO DE LA OBRA  
2015

FINALIZACIÓN DE LA OBRA  
2016

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS  
Excavaciones Darío, SL (Movimientos de tierra)

Metal Noia, SL (Barandillas)



## MUÉSTRANOS TU VISIÓN DEL **ENTORNO URBANO**

La Asociación de Expertos en Gestión Urbanística, AEGU, convoca la primera edición de su **concurso nacional de fotografía**, en el que podrán participar cualquier técnico interviniente en el proceso de la gestión urbanística, así como estudiantes universitarios en este mismo campo, siempre que sean residentes en España y mayores de edad.

Para participar, los interesados deben remitir, **antes del día 6 de abril** de 2017, una fotografía inédita, en formato jpg y sin marcas de agua, al correo electrónico [aegu@aegu.org](mailto:aegu@aegu.org) facilitando sus datos de contacto (nombre, apellidos, DNI y teléfono).

Los galardonados podrán obtener **tres premios**:

1º: **600€**

2º: **300€**

3º: **100€**

Consulta las **bases en la página web de AEGU** ([www.aegu.org](http://www.aegu.org)) y comparte con nosotros lo que tus ojos ven en la ciudad.



**Filarmónica de Szczecin, en Polonia**

# SINFONÍA EN HORMIGÓN Y CRISTAL

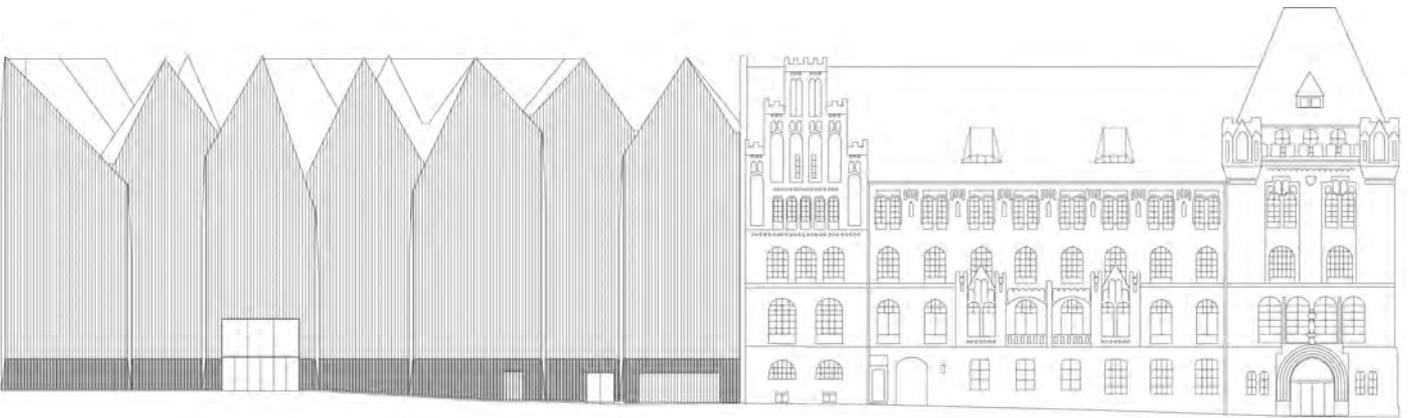
Complejo y singular. Así es este edificio que ocupa el mismo lugar que la antigua Filarmónica de esta ciudad polaca, capital del voivodato de Pomerania y uno de los principales puertos del Báltico.

**texto** Barozzi-Veiga  
**fotos** Simon Menges



Szczecin, que conserva varias iglesias construidas entre los siglos XIII y XIV, durante la Segunda Guerra Mundial sufrió intensos bombardeos por parte de las tropas aliadas. Entre los muchos edificios destruidos en esos ataques estuvo la Konzerthaus (sala de conciertos) de la ciudad, diseñada por Franz Schwechten en 1884, y cuya demolición total se produjo en 1962.

Hoy, ese mismo solar vuelve a estar ocupado por una nueva construcción, también dedicada a la música, diseñada por el estudio barcelonés Barozzi Veiga. Se trata de un proyecto sintético que comparte elementos de identidad de su contexto cercano, en el que predominan la masa, la verticalidad y la forma de las cubiertas. Según sus autores, “la carga expresiva del edificio, concentrada en la matriz que moldea la cubierta y en su corona perimetral, es resultado de la



#### INTEGRACIÓN

La verticalidad de su estructura y la forma de sus cubiertas ayudan a la integración de este nuevo proyecto, situado en el solar de la antigua filarmónica, en el contexto urbano que le rodea.

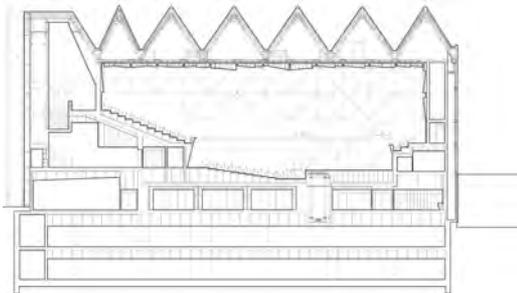
influencia de cierta arquitectura expresionista centroeuropea. Desde el exterior, el edificio se percibe como un volumen de gran ligereza, en el que la fachada de vidrio -a veces traslúcida, a veces opaca- transmite cualidades expresivas en función de su uso. Desde el interior, el traslado de los espacios de servicio y los núcleos de comunicación hacia el perímetro aporta al edificio una relación sensible con el exterior, al tiempo que delimita un ámbito libre, reservado para el protagonismo de la sala sinfónica y de cámara”.

**Con una superficie** de 12.734 m<sup>2</sup> repartidos en cuatro plantas, la nueva filarmónica tiene una estructura compacta, simple y austera, consistente en bloques de cristal blanco con cubiertas a dos aguas, inspirada en la fabricación de los órganos. Su estructura de hormigón está pintada también en blanco y revestida con cristal traslúcido. Una serie de chapas blancas de aluminio, cuyo ancho supera los 20 cm, están montadas en perpendicular a los paneles de cristal. Entre estas chapas se ha instalado un sistema de iluminación led que, al anochecer, transforma al edificio >

en un cristal brillante que contrasta en la opacidad del paisaje urbano y que permite más de 20.000 combinaciones de iluminación diferentes. La cubierta se resuelve mediante un sistema multicapa, compuesto por diferentes perfiles metálicos que, aunando confort térmico y acústico, permiten la perfecta adaptación a la compleja geometría de la cubierta. Este sistema de alto rendimiento térmico y acústico permite cumplir las exigentes condiciones requeridas en este tipo de edificación (transmitancia térmica  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). En su interior, el edificio se articula en torno a un gran pasillo perimetral y una escalera de caracol que, desde el vestíbulo, conecta con todos los espacios distribuidos en sus cuatro plantas.

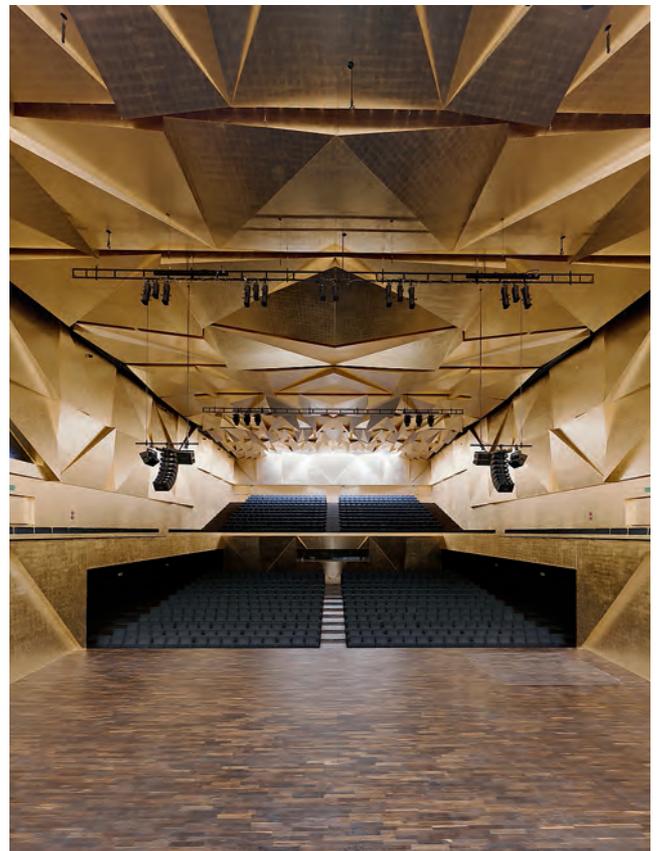
**La nueva filarmónica** cuenta con dos salas de conciertos. La principal -o sala sinfónica- tiene capacidad para 953 espectadores, una orquesta de 120 miembros y un coro de hasta

110 personas. La aparente austeridad del conjunto se contrapone a la expresividad de esta sala principal, tratada como un objeto de orfebrería y en línea con la tradición clásica de las salas de concierto centroeuropeas. La decoración está realizada, gracias a la tradición artesana local, a partir de un elemento revestido de pan de oro. Por cuestiones de acústica, el grado de fragmentación de este elemento sigue una sucesión de Fibonacci, que aumenta en relación a la distancia con el escenario. Todos los parámetros de esta sala (resistencia, uniformidad de sonido, tiempo de retardo y coeficiente) son prácticamente idénticos a los del Musikverein de Viena, uno de los mejores recintos acústicos del mundo. La sala de cámara, que cuenta con un aforo de 192 personas, está diseñada como una caja negra. En ella, el tiempo de reverberación es de una centésima de segundo. Ambas salas están consideradas por los expertos como "joyas acústicas".



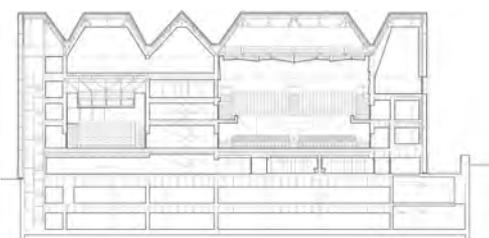
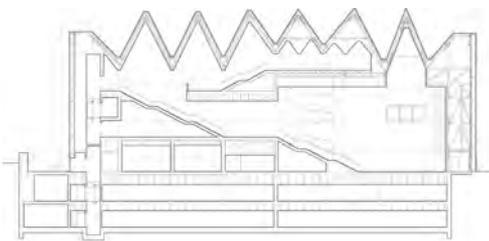
#### ACÚSTICA

La resistencia, uniformidad de sonido, tiempo de retardo y coeficiente acústico hacen que estas salas sean de las mejores del mundo.





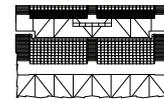
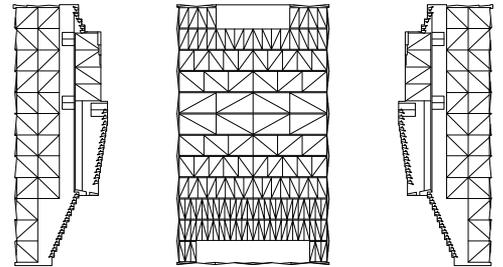
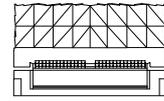
LA NUEVA FILARMÓNICA TIENE UNA ESTRUCTURA COMPACTA, SIMPLE Y AUSTERA, INSPIRADA EN LA FABRICACIÓN DE ÓRGANOS



En la planta superior, justo debajo de la cubierta, se encuentra un espacio multifuncional, abierto sobre el hall de entrada, que se utiliza para exposiciones temporales, conferencias y eventos de carácter cultural. El edificio se completa con salas de ensayo, camerinos, almacenes, oficinas, una cafetería y una tienda de música.

Para su climatización, el inmueble adopta sistemas pasivos de control energético. El principal elemento es la fachada con doble piel que canaliza buena parte del sistema de instalación, proporcionando un aislamiento acústico total y una ventilación natural que evita el sobrecalentamiento.

**Premios.** Este proyecto, que en palabras de sus autores nació con “la intención de construir un objeto específico del contexto y autónomo al mismo tiempo. Por tanto, no se trata de inventar, lo fundamental es descubrir lo existente para desvelar una nueva realidad”, ha recibido varios galardones, entre ellos el Premio de Arquitectura Contemporánea de la Unión Europea-Premio Mies Van der Rohe 2015. ■



## La Filarmónica de Szczecin en cifras

La superficie **construida** es de **12.734 m<sup>2</sup>**, repartidos en **cuatro plantas**

El sistema de **iluminación** led cuenta con **20.000 combinaciones** de luz diferentes

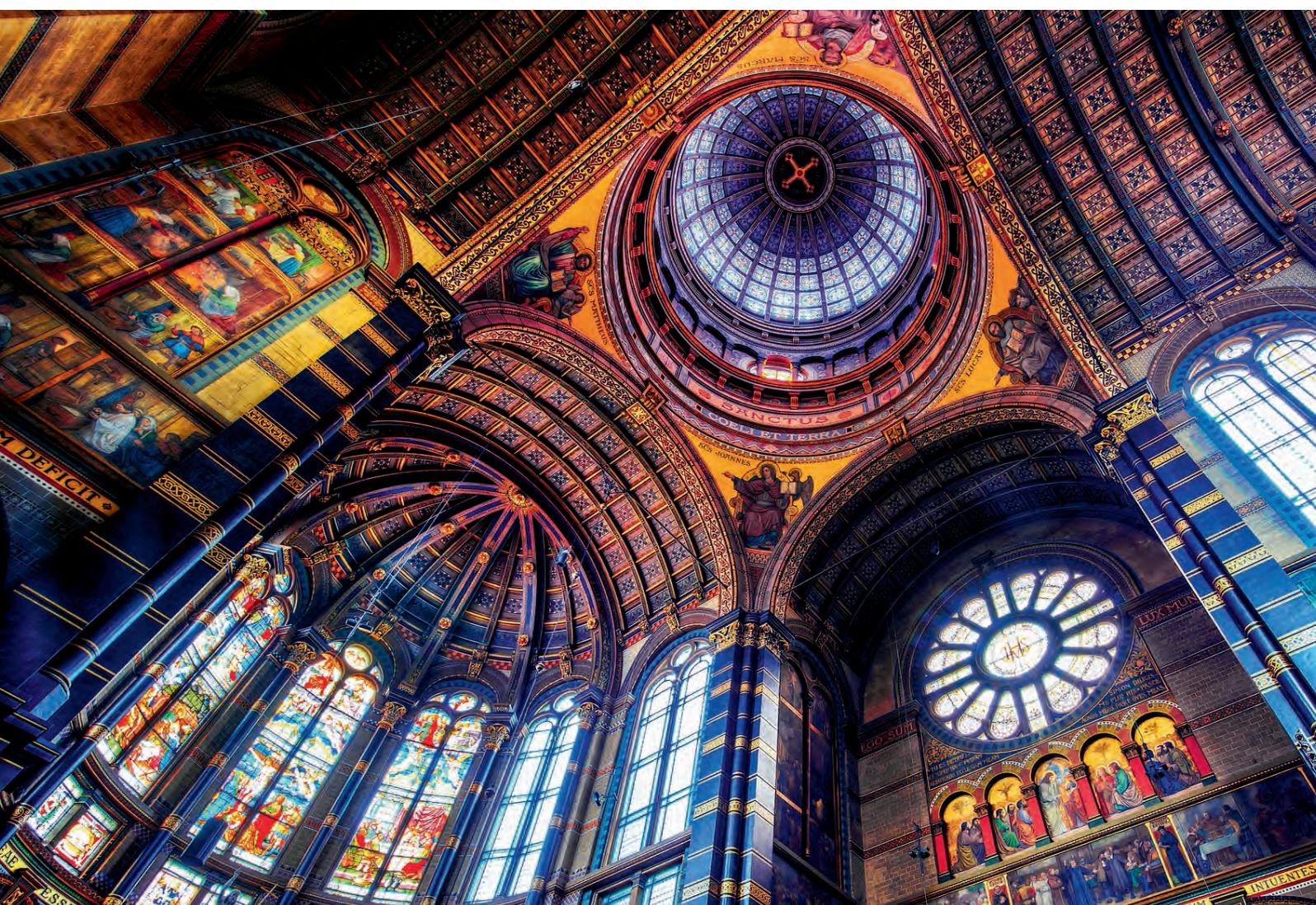
La **Sala Sinfónica** tiene capacidad para **953 espectadores**, una orquesta de 120 miembros y un **coro de hasta 110** personas

La **Sala de Cámara**, con un aforo de **192 personas**, está diseñada como una caja negra. En ella, el tiempo de reverberación es de **una** centésima de segundo

# ARQUITECTURA ENTRE COSTURAS

Ropas que vestir, edificios que habitar: dos maneras de cobijar a hombres y mujeres; de expresarse a través de formas, texturas y colores. “La arquitectura no es solo cuatro paredes y un tejado, sino el espíritu que genera dentro”, dijo Lao Tsé. De igual modo, la moda es más que telas unidas con aguja e hilo. Esta es la historia de dos artes condenadas a entenderse.

texto\_Rosa Alvares



**FUENTES DE INSPIRACIÓN**

Las creaciones de Jeanne Lanvin (derecha) y Jean Patou (izquierda) presentaban múltiples influencias, desde los aires medievales, el clasicismo dieciochesco o el exotismo de las culturas asiáticas.



**B**ocetos, estructuras, perspectivas, volúmenes, medidas, materiales... Conceptos compartidos por ambas disciplinas, que aspiran a una transformación continua conforme a los gustos de cada época, pero también a permanecer como referentes estéticos. Arquitectura y moda siempre estuvieron unidas. Ya en la Grecia y Roma clásicas, las túnicas reproducían la sencillez rectilínea de las columnas jónicas y dóricas. Durante la Edad Media, el Renacimiento y el Barroco, iglesias y catedrales “prestaron” la decoración de celosías y vidrieras a los adas-cados de los ropajes cortesanos. Y en los siglos XVIII y XIX, polisones, miriñaques y corsés exigían un patronaje digno de cualquier obra de ingeniería a pequeña escala.

Sin embargo, quizá fue durante el siglo pasado cuando la relación entre vestuario y edificios se haría más estrecha. Incluso para unir épocas arquitectónicas remotas con las tendencias de cada momento. Cómo pasar por alto la influencia de la arquitectura griega en los trajes de noche diseñados por Vionnet, en los años veinte y treinta, y por Madame Grès en esa última década. O la incorporación de elementos *art déco* en las colecciones de Jean Patou y Jeanne Lanvin, en los *Roaring Twenties*. Las vanguardias históricas también estrecharon los vínculos entre moda y arquitectura. La diseñadora italiana Elsa Schiaparelli se rindió a la modernidad surrealista, dadaísta y futurista: sus famosos traman-tojos, sus tejidos experimentales (como seda y lana recauchutadas o cuero barnizado) y prendas perso- ➤

**PARA COCO CHANEL, LA MODA ERA ARQUITECTURA, PUES AMBAS SE FUNDAMENTAN EN LAS PROPORCIONES**



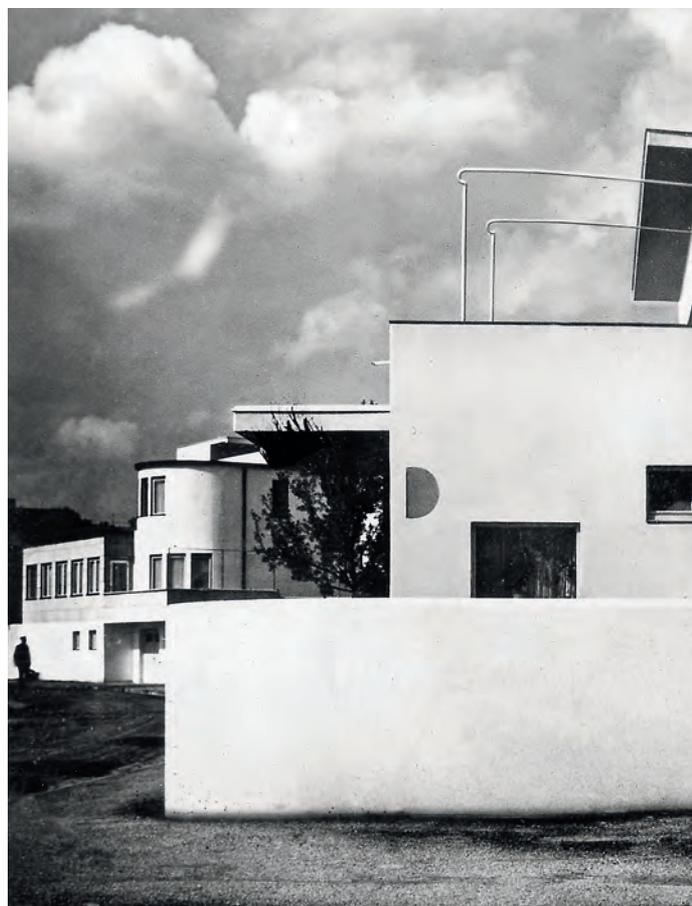
FOTOS: © GETTY IMAGES

➤ nalisimas como el traje sastre con bolsillos-cajones o la falda-pantalón la convirtieron en un referente único.

**Menos es más.** Tampoco escapó al interés de los creadores de moda el racionalismo de la Bauhaus. El lema de Mies van der Rohe también se transformó en inspiración sobre las pasarelas: formas geométricas sencillas, adornos basados en el corte más que en apliques superpuestos, funcionalidad... Cualquier alzado de la escuela creada por Walter Gropius podría dar pie al patrón de un vestido. El plano y la circunferencia triunfan. En 1947, será otra figura simétrica (dos conos a modo de diábolo), los que aúpen a lo más alto al modisto Christian Dior con la legendaria colección *Corolle*: nació el *New Look*, con chaquetas de hombros estructurados sin estridencias, faldas de vuelo y cintura de avispa. Diez años después, Balenciaga encumbrará el rectángulo en su icónico vestido saco, armado con las mínimas costuras.

**La moda de los sesenta** también trae revoluciones estéticas de reminiscencias arquitectónicas. Los nuevos materiales aplicados a la ropa -metal, fibra de vidrio, aluminio, placas de acetato...-, las estructuras sólidas y la líneas simples son el santo y seña de la costura de Paco Rabanne, apodado "el metalúrgico" por *Made-moiselle* Chanel. No en vano, fue arquitecto antes que diseñador (como Gianfranco Ferré y Gianni Versace, que estudiaron arquitectura como paso previo a la moda). André Courrèges o Pierre Cardin también forman parte de esta corriente que enlaza con arquitectos como Frank Lloyd Wright.

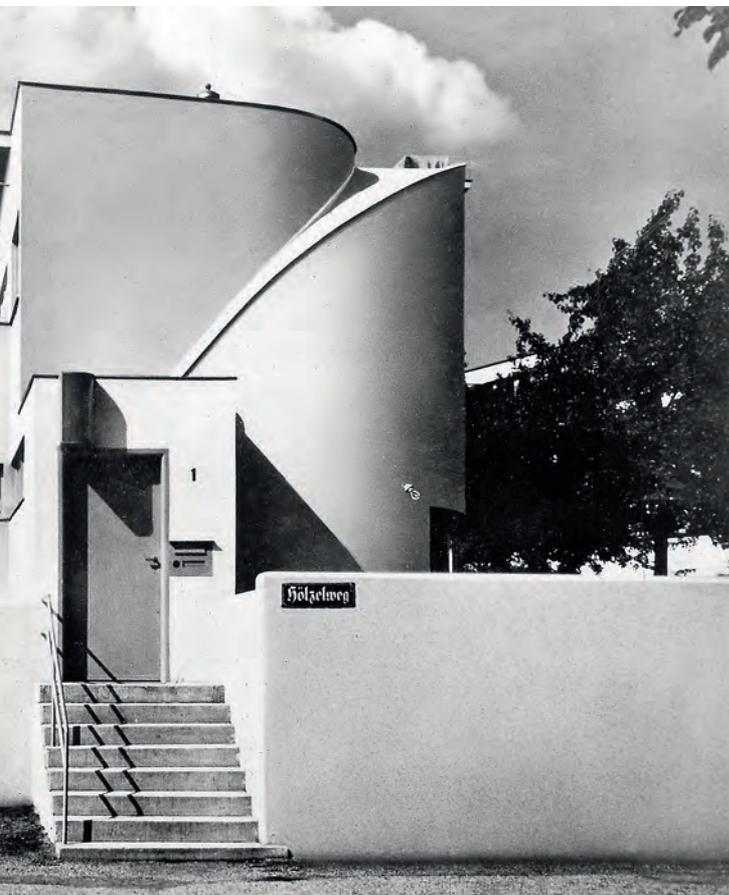
**El plisado y Frank Gehry.** A principios de los ochenta, la deconstrucción toma patrones y tejidos. Los primeros en llevarla a la moda, imponiendo siluetas *oversized* y asimetrías son Yohji Yamamoto y Comme des Garçons. Por su parte, Issey Miyake, encuentra su modelo en los plisados



## Tiendas de autor

Arquitectura y moda unen planos y patrones en las *flagships stores* de las grandes firmas. En París, Zaha Hadid -que también ha diseñado zapatos (abajo) inspirados en las formas de Walter Gropius- ha proyectado el Chanel Contemporary Art Containe; Rem Koolhaas y Ellen van Loon son los creadores del

Prada Transformer, de Seúl; la tienda de Derek Lam en Nueva York está firmada por los japoneses Sanaa (Kazuyo Sejima y Ryue Nishizawa); Louis Vuitton ha encargado uno de sus espacios en Londres a Peter Marino; y Hermès Rive Gauche, en París, es obra de Rena Dumas. Moda que en vez de vestirse, se recorre paso a paso.



MATERIALES COMO LA FIBRA DE VIDRIO O EL ALUMINIO TAMBIÉN SE HAN APLICADO PARA CREAR PRENDAS DE VESTIR

### UNIDOS POR LA AGUJA Y EL HILO

En la página anterior, arriba y de izquierda a derecha, modelos de Issey Miyake, Louise Goldin, Paco Rabanne y Pierre Cardin en los que se aprecian líneas arquitectónicas. En esta página, escalera de Walter Gropius (a la derecha) y edificio de Mies van der Rohe (junto a estas líneas), dos arquitectos que han inspirado a los modistos durante el siglo XX.

origami japoneses, convirtiéndose, a su vez, en inspiración para el arquitecto Frank Gehry.

**El idilio** entre arquitectura y moda continúa. Deacon Gilles hace guiños al Guggenheim con sus corpiños de escote en forma de corazón; Louise Goldin recupera la geometría de la Bauhaus y la arquitectura futurista; Hussein Chalayan crea faldas de madera a modo de zigurats; Karl Lagerfeld, para Chanel, se inspira en un estadio de fútbol diseñado por Herzog & Meuron; Zaha Hadid diseña zapatos para la firma United Nude; Alexander McQueen rinde homenaje al arte bizantino en su colección póstuma (otoño/invierno 2010); Ungaro y Giorgio Armani sucumben a los hombros en forma de pagoda, y Viktor & Rolf emulan el Cubo del puerto de Lyon (obra del estudio Jakob & McFarlane) en uno de sus vestidos... “La moda es arquitectura, se trata de proporciones”. Coco Chanel lo supo desde el principio. ■

# CONSTRUIR PARA PERDURAR EN EL TIEMPO

**Paloma Sánchez Garnica.** Escritora. Autora del libro *Mi recuerdo es más fuerte que tu olvido* (Planeta), ganadora del premio de novela Fernando Lara 2016



“

Hace unos días estuve en Dubai y visité el Burj Khalifa, el rascacielos más alto del mundo. Su visión me provocó una profunda admiración de la capacidad que tiene el ser humano para vencer todos los límites naturales. Ya sea desde el suelo alzando la vista o desde las alturas mirando la ciudad cual horizonte liliputiense en movimiento, uno se pregunta cómo puede llegar a sostenerse una construcción de más de ochocientos metros de altura en un ascenso que parece taladrar el cielo con el colofón de su afilado pináculo de acero. Asomada a los ventanales de aquel pedestal de acero y cristal tuve la sensación de quedar convertida en una especie de dios que contempla la vida ahí abajo. Nada que ver con la extraña turbación que siento cada vez que me adentro en la plomiza oscuridad de una iglesia románica, o en cualquiera de las catedrales góticas impasibles, en apariencia, al transcurrir del tiempo, el estremecimiento de verme transportada siglos atrás, a un pasado atrapado en la solidez de sus muros, bañado su interior por la luz tamizada a través de las vidrieras de colores, esa sensación de pequeñez y a la vez de la grandeza de saber lo que el ser humano es capaz de hacer, de crear, de erigir.

Desde el piso 148 de aquel fastuoso rascacielos analicé mi propio oficio de escribir, de construir historias. Al igual que un edificio, necesito una cimentación firme, compuesta por el cemento de la experiencia que me dan los años, las buenas lecturas, mis recuerdos, la memoria de

todo aquello que vi y oí, incluso aquello que olvidé, convertido todo ello en la base sobre la que asentar la historia a contar, hilvanada palabra a palabra, línea a línea, párrafo a párrafo, elevando en cada página escrita el edificio de la novela, trenzando amor y desamor, lealtades, traiciones, celos, la vida y la muerte como muros invulnerables de ficción a cuyo interior accederá el futuro lector para hallar la verdad de esa ficción, recreando el espacio que le transporte a otras vidas, otras épocas, otras existencias con las que enriquecer la suya propia. Sentir algo parecido al vértigo de asomarse al mirador de un rascacielos, o la fascinación al entrar en una catedral, o la extraña emoción de adentrarse en la sólida lobreguez de un templo románico; esa es, en cierto modo, la intención de mi escritura, de mi particular construcción a base de palabras entretrejidas, una sana ambición de hacer sentir al lector, de hacerle reaccionar, incitarle a pensar en lo que somos, por qué somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos.

Existe un imperioso envejecimiento en todo esto de construir, la vanidad de pretender perdurar en el tiempo, de permanecer siempre en la obra construida, la arrogancia imprescindible de perseguir la inmortalidad, en mi caso solo alcanzada si dentro de cien años hay lectores que se acerquen a mis novelas y perciban con la lectura la emoción del paso del tiempo.

YA SEA DESDE EL SUELO O DESDE  
LAS ALTURAS, UNO SE PREGUNTA  
CÓMO PUEDE LLEGAR A SOSTENERSE  
UNA CONSTRUCCIÓN DE MÁS DE  
OCHOCIENTOS METROS DE ALTURA

”

Para ejercer por cuenta propia la Arquitectura Técnica de la forma más económica y segura

▶ **Alternativo** al R.E.T.A. de la Seguridad Social

▶ Cuota más **económica** que la de "Autónomos"

▶ Interés técnico **garantizado**

▶ Participación en **beneficios**

▶ Coberturas completas y **adaptables**



🔒 El cobro de la prestación o el ejercicio del derecho de rescate sólo es posible en caso de acaecimiento de alguna de las contingencias o supuestos excepcionales de liquidez regulados en la normativa de planes y fondos de pensiones.

Si no lo necesitas para ejercer, se puede contratar **por módulos**, cubriendo aquello que más te interese.

Infórmate sin compromiso en [profesional.premaat.es](http://profesional.premaat.es) o en el **915 720 812**



**PREMAAT**

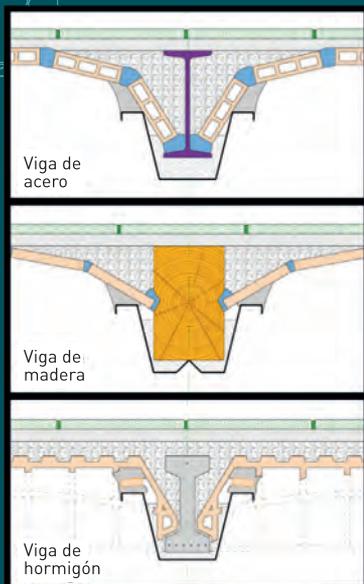
# A MANO ALZADA



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

# NOU\BAU

El sistema de renovación de forjados



## No baja el techo

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

## Es un sistema de refuerzo activo

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

## Es la única sustitución funcional efectiva

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

## El mejor soporte técnico

**ANTES de la obra:** colaboramos en la diagnosis y el proyecto.

**DURANTE la obra:** realizamos el montaje con equipos especializados propios y bajo un estricto control técnico.

**DESPUÉS de la obra:** certificamos el refuerzo realizado.



Distribuidor exclusivo de:

**TECNARIA**<sup>®</sup>

Conectores para forjados mixtos

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

# ¿Asentamientos? ¿Grietas en las paredes? **URETEK® ES LA SOLUCIÓN**

**LEVANTAMIENTO**

## VENTAJAS

- No invasivo: sin excavaciones ni obras de albañilería
- Económico
- Rápido
- No ensucia y no produce residuos
- Garantizado durante 10 años

# URETEK®

## DEEP INJECTIONS

PATENTE EUROPEA n. 0.851.064

Método protegido por patente europea, para la consolidación del terreno con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® aplicable a todo tipo de estructura:

- Edificios históricos
- Naves industriales
- Viviendas
- Piscinas
- Torres
- Iglesias
- Muros de contención

Apto para todo tipo de suelos, tanto granulares como cohesivos y cualquier tipología de cimentación: zapatas aisladas, zapatas corridas y losas de cimentación construidas con cualquier material.

Visitas y presupuestos gratuitos en toda España\*



**URETEK**  
Soluciones  
Innovadoras S.L.U.



Llamada Gratuita

900 80 99 33

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

\*Para presupuestos en Baleares y Canarias consultar condiciones