

# CERCHA

129 | JULIO 2016

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

AMPLIACIÓN DEL  
MUSEO DE BELLAS ARTES DE OVIEDO

## Lección de convivencia

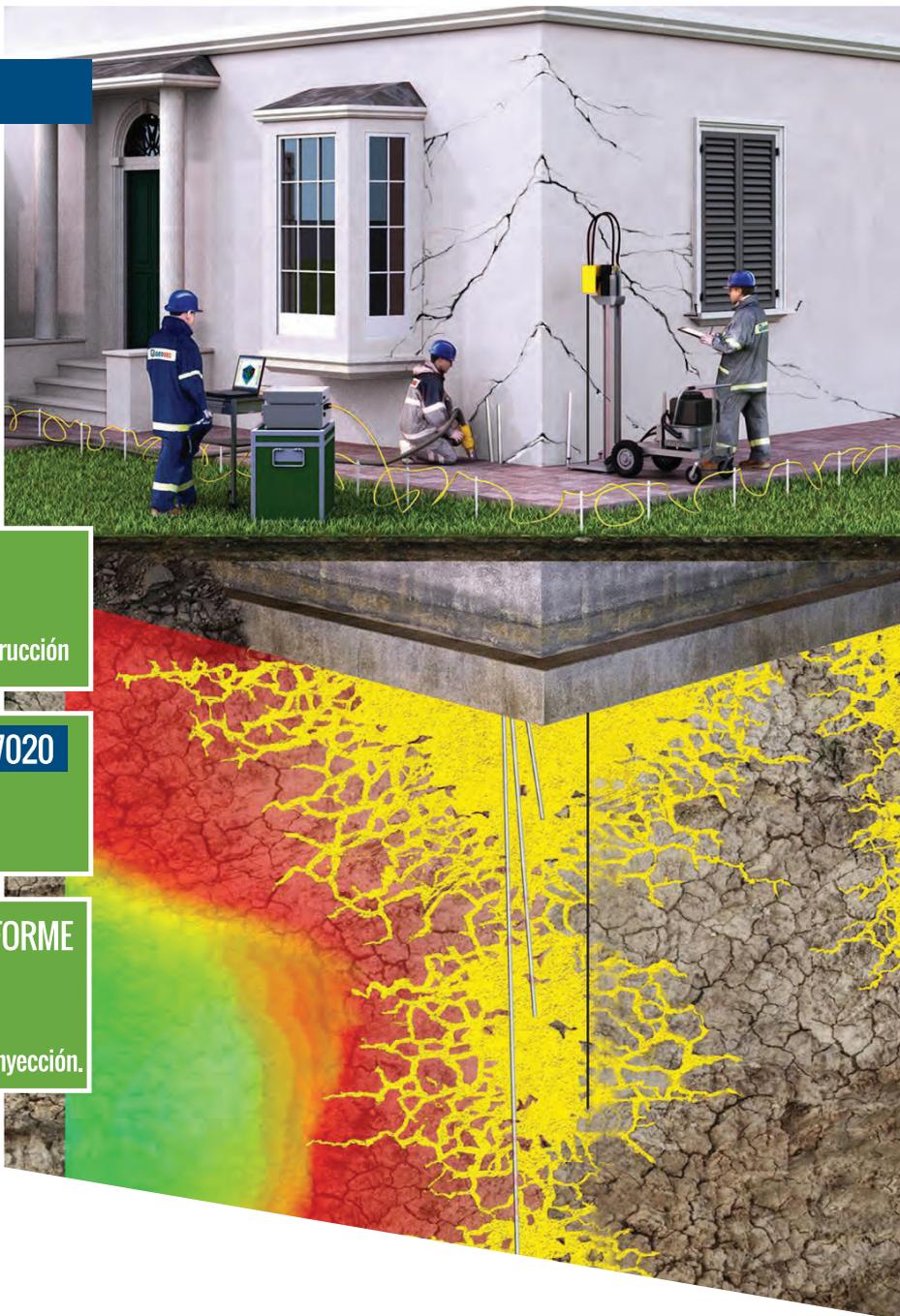
SECTOR  
Arquitectura Técnica y sismología

PROCESOS Y MATERIALES  
Nuevo faro del puerto de Valencia

REHABILITACIÓN  
Barrio de Zaramaga, Vitoria

¿Asentamiento de la Cimentación?

# INYECCIONES EN EL TERRENO SEGÚN NORMATIVA:



## SOLUCIÓN CALIFICADA

Por un Organismo Técnico de Control  
Independiente en el sector de la Construcción



## REGLA DEL ARTE EN ISO IEC 17020

Clara y Transparente en la Relación:  
Cliente, Projectistas, D.E, Empresa



## Solución CERTIFICADA Y CONFORME

a las Normativas Técnicas del Sector

**EN 12715** Ejecución de trabajos  
geotécnicos especiales. Inyección.



 **GEOSEC**

## DÉ VALOR A Sus SOLUCIONES.

PARA MÁS INFORMACIÓN ▼▼▼▼

sin compromiso  
**900 800 745**

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

# SUMARIO



10



36



68



76



84

---

5

## Editorial

---

6

## Agenda y noticias

---

8

### Sector

**8/** Debate: ¿Estamos preparados para afrontar un terremoto?

---

16

### En portada

Ampliación del Museo de Bellas Artes de Asturias

---

28

### Profesión

**28/** Entrevista a Álvaro Sanz Alonso

**32/** Asamblea General del CGATE

**36/** Entrevista a Gert Johansen, presidente de Konstruktørforeningen

**40/** Asamblea General de MUSAAT

**43/** Nueva publicación de la Fundación MUSAAT

**44/** Club MUSAAT: Se amplían los servicios médicos

**46/** Clausurado el Diploma para la Reconstrucción 3D de accidentes laborales

**48/** Asamblea General de Premaat

**51/** Premaat: Participación en Beneficios

**52/** Plus Baja Activaa, el nuevo seguro de Premaat

**54/** Tribuna: “Haber pertenecido al RETA no excluye la opción por Premaat”

**56/** 5% de descuento en la ACP para los mutualistas de Premaat

**58/** Premaat responde

**60/** ABS: Estado actual de subvenciones y ayudas para la rehabilitación

**62/** Fichas Fundación MUSAAT. Soleras de hormigón

---

68

### Procesos y materiales

Construcción del nuevo faro en la ampliación Norte del puerto de Valencia

---

76

### Rehabilitación

Rehabilitación energética integral en el barrio de Zaramaga, en Vitoria-Gasteiz

---

84

### Urbanismo

Rio de Janeiro. Historia de una ciudad

---

88

### Firma invitada

Antonio Picazo

---

90

### A mano alzada

Romeu

# precio de la construcción centro 2016

32 Edición

**Tarifas E+U 2016\***

Libro (3 tomos) .....	140 €
Base de Datos .....	130 €
Libro + Base de Datos .....	220 €

\* PVP, gastos de envío no incluidos.

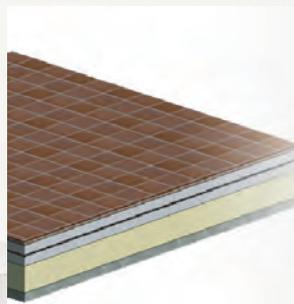
## Tarifas Técnicas



Nuevo capítulo de Tarifas Técnicas según Resolución BOE-A-2015-5823.

Consulte gratuitamente todas las partidas de este capítulo en nuestro visualizador online o descárguelas en formato PDF.

## Librería BIM



Acceda gratuitamente a nuestra Librería BIM según el Catálogo de Soluciones Constructivas del CTE, actualizada a 2016.

Compatible con los principales software de conexión de modelos BIM con programas de Mediciones y presupuestos del mercado.

## Próximamente - R+M 2016



Siguiendo con la labor constante de actualización de Precio Centro, próximamente estará disponible la edición R+M 2016, correspondiente a los tomos de Rehabilitación y Mantenimiento, reparación y reformas.

## Síguenos en:

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

PrecioCentro @preciocentro precio-centro

## e-STRUC - Cálculo de Estructuras



e-struct

Calcule de manera fácil e intuitiva estructuras en forjados, muros, cimentaciones y estructuras de acero, hormigón y madera, obteniendo resultados exactos y justificación de memoria de cálculo, planos de proyecto y ejecución, actualizados a la normativa vigente.

**e-STRUC** es accesible vía on-line en cualquier dispositivo con acceso a internet sin necesidad de descargar software.

Acceda a ella a través de [www.preciocentro.com](http://www.preciocentro.com)



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



# CONOCIMIENTO Y PREVENCIÓN

**P**ara este número de la revista CERCHA hemos reunido a un grupo de profesionales expertos en sismología. Geólogos, ingenieros, físicos, geógrafos y, por supuesto, Arquitectos Técnicos, comparten sus inquietudes por un fenómeno, el sismo, para el que parte de nuestro parque edificado parece no estar adecuadamente preparado. Al no estar los terremotos presentes en nuestro día a día, se carece de una cultura de la prevención que impulse la toma de medidas para minimizar sus consecuencias. Desde las páginas de la revista de la Arquitectura Técnica nos sumamos al llamamiento que hacen los expertos a divulgar el fenómeno. Como explicó el Aparejador Ricardo García Arribas durante el debate, que publicamos en la sección Sector, una vez se tiene el conocimiento y la voluntad de actuar sobre el problema, al final lo que se impone es la necesidad de “actuar con sentido común”. Más allá de los cálculos de estructura que puede dar hechos un programa comercial, el experto en edificación debe tener presente cómo va a interactuar esa estructura con los acabados, cerramientos y particiones, que han demostrado ser los más peligrosos. También nos acompañó en este encuentro el secretario de la Comisión Permanente de Normas Sismoresistentes, José Manuel Martínez Solares, quien nos anunció que la colabora-

ción con los Colegios profesionales va a ser fundamental en la divulgación de la nueva norma y la concienciación sobre el problema del sismo. Sin duda los Colegios de Aparejadores estarán, como siempre, a disposición de la sociedad para contribuir a tener un parque edificado lo más seguro y eficiente posible.

Nuestros Colegios no solo actúan de altavoz en temas de interés como el que nos ocupa, sino que gracias a ellos la ciudadanía puede disponer de profesionales con conocimientos constantemente actualizados mediante formación continua u otras vías. Precisamente, en este número de CERCHA nos hacemos eco de la última Asamblea General del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, en la que los presidentes de todos los Colegios analizaron la actualidad del sector y temas relevantes para la profesión, beneficiándose de compartir las experiencias acumuladas por los 55 Colegios que hay en España.

GRACIAS A  
LOS COLEGIOS, LA  
CIUDADANÍA DISPONE  
DE PROFESIONALES  
CON CONOCIMIENTOS  
ACTUALIZADOS

Como en todos los números de verano de CERCHA, las otras dos instituciones editoras de la revista, las mutuas MUSAAT y Premaat, publican también un resumen de sus respectivas asambleas generales, celebradas durante junio. El valor de poder participar, directamente o representados, en la toma de decisiones

y el devenir de tu compañía aseguradora y poder disponer de toda la información sobre la misma es algo que solo las mutuas y mutualidades pueden ofrecernos, por la doble condición de dueño y asegurado de los mutualistas. Volviendo al inicio de esta columna editorial, el conocimiento es fundamental para tomar decisiones adecuadas, ya sea en la ejecución de un edificio para que esté preparado para resistir un terremoto, o a la hora de valorar quién ofrece mejores garantías para cubrir mis necesidades de aseguramiento.

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, Mónica Bautista Vidal 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](mailto:cercha@arquitectura-tecnica.com)

Realiza: La Factoría, Prisa Revistas

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

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

Pilar Seidenschur. Edición gráfica: Paola Pérez (jefa). Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. [cercha.publicidad@prisarevistas.com](mailto: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

## España

### ECOFIRA

28 y 29 de septiembre

#### **Valencia**

Certamen internacional de las soluciones medioambientales y punto de encuentro en el que empresas y organismos públicos presentan los últimos avances en gestión medioambiental eficiente. Está previsto que, de forma transversal, se hable de la optimización en el tratamiento y gestión de residuos como el denominado "quinto contenedor" o la recogida de residuos "puerta a puerta". El certamen, además, estudiará las posibilidades que se abren con sistemas de reciclaje en el vidrio o los denominados "bioresiduos".

<http://ecofira.feriavalencia.com/>

### OPEN HOUSE

1 y 2 de octubre

#### **Madrid**

Segunda edición en Madrid de un festival que se lleva a cabo en más de 40 ciudades de todo el mundo. En esta ocasión, abrirán sus puertas edificios como la sede de la Gran Logia de España, el palacio de Altamira, el edificio La Vela del BBVA o la Real Fábrica de Tapices. Además, también se organiza el Congreso de Mentees Brillantes, en el que participarán expertos internacionales en arte, arquitectura y construcción.

[www.openhousemadrid.org](http://www.openhousemadrid.org)

### GREENCITIES

5 y 6 de octubre

#### **Málaga**

La séptima edición de Greencities, Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana, tiene entre sus objetivos la puesta en común de soluciones especializadas para las ciudades inteligentes.

<http://greencities.malaga.eu/>

### CONGESO INMOBILIARIO

5 y 6 de octubre

#### **Madrid**

La Asociación de Promotores Constructores de España (APCE) organiza el Congreso *Inmobiliario: De la recuperación a la innovación*. Su objetivo es abordar la situación actual y futura para sentar las bases de un sector inmobiliario más eficiente e innovador.

<http://www.apce.es/index.php/pagesContents/show/id/64>

### EUROSUN

Del 11 al 14 de octubre

#### **Palma de Mallorca**

Organizada por la Sociedad Internacional de Energía Solar (ISES), la Asociación Española de Energía Solar (AEDES) y la Universidad de las Islas Baleares, esta conferencia internacional sobre energía solar para su uso en edificios será una plataforma para el análisis con los principales especialistas en este tipo de energía.

<http://www.eurosun2016.org/>

### EGURTEK

20 y 21 de octubre

#### **Bilbao**

El Foro Internacional de Arquitectura y Construcción en Madera cuenta con un amplio programa de ponencias, entre las que destacan las del canadiense Michael Green, defensor de la necesidad de utilizar la madera en la construcción de edificios de grandes dimensiones; o la del finlandés Anssi Lassila, autor de Puukuokka, el primer gran edificio de apartamentos de ocho pisos de madera en Finlandia. Además, contará con un programa de jornadas técnicas con sesiones sobre materiales termoconfortables y certificaciones medioambientales.

<http://egurtek.bilbaoexhibitioncentre.com/>

### CONSTRUTEK

Del 25 al 28 de octubre

#### **Madrid**

Uno de los mayores eventos europeos sobre construcción y energía, que reúne los salones internacionales Veteco (Ventana, fachada y protección solar), Matelec (Soluciones para la industria eléctrica y electrónica) y Piedra (Salón internacional de la piedra natural). Entre las muchas actividades programadas, destacan las jornadas organizadas por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja sobre la evaluación de la innovación en

la construcción y los diez primeros años del Código Técnico de la Edificación.

[www.construtec.ifema.es](http://www.construtec.ifema.es)

### 8CEPH

3 y 4 de noviembre

#### **Pamplona**

Durante dos días, la Octava Conferencia Española Passivhaus va a ser el marco de diversas actividades, como talleres para técnicos y profesionales de la construcción y actos de difusión para que el público general conozca de primera mano este tipo de construcción.

[www.plataforma-pep.org/eventos/88](http://www.plataforma-pep.org/eventos/88)

### CONAMA

Del 28 de noviembre al 1 de diciembre

#### **Madrid**

El programa oficial de esta edición, en la que el CGATE estará presente, está estructurado en nueve bloques temáticos: energía, eficiencia y cambio climático; movilidad; renovación urbana; desarrollo rural; biodiversidad; agua; calidad ambiental y salud; residuos y economía y sociedad.

[www.conama2016.org/web/index.php](http://www.conama2016.org/web/index.php)

## Noticias

### Los visados para construir viviendas nuevas aumentan en el primer trimestre de 2016

Según los datos del Ministerio de Fomento, de enero a marzo los Colegios de Arquitectos Técnicos concedieron 16.782 permisos. El 74% del total de permisos solicitados correspondieron a la construcción de nuevos pisos en bloque, con 12.425 unidades y un incremento del 64%. Para viviendas unifamiliares hubo 4.356 solicitudes, un 39% más que en el mismo periodo de un año antes. De este modo, se corrobora la trayectoria de recuperación de la construcción de viviendas iniciada en 2015, ejercicio que cerró con un aumento del 42,5% en el número de visados.

Por regiones, en la Comunidad de Madrid se concedieron 4.962 visados, un 56% más que en el primer trimestre de 2015. Le sigue Cataluña, con 2.192 solicitudes (49,4% más que en el mismo periodo) y Andalucía, donde los visados de obra nueva aumentaron un 35,4%, con 2.198 operaciones. Sin embargo, los visados para la reforma o restauración de viviendas evolucionan a una marcha más corta. Hasta marzo se alcanzaron las 5.976 autorizaciones, lo que supone un aumento del 0,5% con respecto al mismo periodo del año anterior (5.943 permisos).



### El COAAT de Huesca organizó el IX Concurso Provincial de Albañilería

Aleix Plana y Basile Sasta, de Tarragona, fueron la pareja ganadora del IX Concurso de Albañilería celebrado el pasado 25 de junio en Huesca. La Plaza Navarra acogió este certamen, organizado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Huesca, y dotado con un premio de 1.200 euros. Siete parejas participaron este año, en el que tenían que hacer un acueducto romano. El objetivo: poner en valor la figura del albañil que domine todas las técnicas de su trabajo. Por su parte, el jurado valoró la calidad del trabajo final y sus dimensiones, la buena ejecución, el tiempo, no utilizar medios auxiliares, la limpieza o la seguridad.

### Euroconstruct augura un crecimiento en el sector de la construcción

El sector de la construcción en España crecerá un 3,7% en 2016 y se espera que continúe el aumento en los próximos años, según el informe Euroconstruct de verano presentado por el Instituto de Tecnología de la Construcción (ITeC). Por sectores, la edificación residencial crecerá un 12% por la mejora del sector inmobiliario, donde el inicio de la recuperación de precios y las mejores condiciones de las hipotecas abonan la idea de que es buen momento para comprar. Estas mejoras permiten albergar esperanzas de seguir creciendo en 2017 (6%) y 2018 (4,5%). En edificación no residencial, aparecen los primeros síntomas de avance de precios y de disminución de stock, y se espera un crecimiento del 3,8%. El director general del ITeC, Francisco Diéguez, afirmó que es necesario que el sector en España "avance hacia un modelo más colaborativo, priorizando las inversiones con retorno social, ambiental y económico".

### Visita institucional



El pasado mes de febrero, los miembros de la Junta de Gobierno del COAAT de Pontevedra realizaron una visita al Museo de Pobo Galego, del que el Colegio pontevedrés es Socio Institucional.



### Proyecto PREI en Rivas Vaciamadrid

La Asociación Nacional de Empresas de Rehabilitación y Reforma (ANERR) ha inaugurado en Rivas Vaciamadrid una nueva obra adscrita al Proyecto PREI (Pilotos de Rehabilitación Energética Integral). En este

caso, se trata de la rehabilitación integral del primer edificio comercial en España que opta al estándar "Passivhaus". Además de unas ventanas con triple acristalamiento, el centro incorporará las últimas

tecnologías en eficiencia como: ascensores neumáticos, sistemas de bioclimatización, cubierta vegetal, iluminación natural mediante reflexión solar, energías renovables, etc. y todo ello domotizado.

**SISMOLOGÍA**

# ¿ESTAMOS PREPARADOS PARA AFRONTAR UN TERREMOTO?

El 11 de mayo de 2011, un terremoto de magnitud 5,1 afectó a la localidad murciana de Lorca y provocó graves daños materiales y pérdida de vidas humanas. Posteriormente, en otros lugares de la península se han sentido una serie de movimientos sísmicos que, sin producir daños similares, sí han alertado a los habitantes de las zonas afectadas. Además, terremotos ocurridos en otros países, como el último registrado en Ecuador, han puesto en el primer plano temas como la prevención ante este fenómeno. De ahí que CERCHA haya querido reunir en una mesa a cinco expertos para tratar, entre otras cuestiones, la vulnerabilidad de nuestros edificios, la formación de los técnicos, la prevención y la adecuada cultura de protección y seguridad sísmica.

**RAMÓN ÁLVAREZ CABAL**

Doctor Ingeniero Industrial. Profesor titular de Universidad en el Master de Cálculo Sísmico de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (Universidad Politécnica de Madrid). Responsable, por parte de INTEMAC, de los estudios sísmicos realizados en Lorca a raíz del terremoto.

**RICARDO GARCÍA ARRIBAS**

Aparejador. Experto universitario en Mecánica de la Fractura. Miembro de la Asociación Española de Ingeniería Sísmica. Lleva dos décadas denunciando el grave incumplimiento de la norma sísmico-resistente. Trabaja como profesional libre.

**MERCEDES FERICHE FERNÁNDEZ-CASTANY**

Arquitecta Técnica y Geóloga, es doctora en Ciencias de la Tierra. Responsable del Área de Prevención del Instituto Andaluz de Geofísica, dependiente de la Universidad de Granada.

**JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ SOLARES**

Doctor en Físicas e Ingeniero Geógrafo del Estado. Trabaja en el Instituto Geográfico Nacional, en la Red Sísmica Nacional, y es Secretario de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

**IGNACIO ARTO TORRES**

Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación, master en Restauración y master en Estructuras. Profesional libre, trabaja en el COAAT de Granada y colabora con el Ayuntamiento de Granada en el análisis de la vulnerabilidad de los edificios esenciales de la ciudad.

“Para acometer la prevención, la divulgación del fenómeno sísmico a todos los niveles es el factor ineludible y urgente. No se trata de alarmar, pero si de alertar a la sociedad de que un día puede haber un terremoto importante de consecuencias catastróficas”

RICARDO GARCÍA ARRIBAS

## 1 ¿Falta cultura de protección sísmica?

### Ignacio Arto Torres (IAT):

Aunque España es un país con una sismicidad moderada, ha sufrido importantes periodos sísmicos en el pasado. Hay constancia documental de más de 24 terremotos de intensidad entre 8 y 10 en el último milenio. Las zonas afectadas por estos movimientos sísmicos abarcan el Sur peninsular, el Levante y el Pirineo, destacando los terremotos de Querolbs (Gerona, 1428); Vera (Almería, 1518); Estubeny (Valencia, 1748); Torrevieja (Alicante, 1829) y Arenas del Rey (Granada, 1884), con intensidades superiores a 9. El fenómeno sísmico se localiza en todo el territorio y se han sentido terremotos en otras zonas como Salvatierra (Álava, 1929); Préjano (La Rioja, 1817); San Martín de la Vega, (Madrid, 1954); Olivenza (Badajoz, 1857), con intensidades entre 5 y 8... Con todo esto, ¿no se echa de menos una cultura de protección y seguridad sísmica que, mediante la divulgación del fenómeno y sus consecuencias, logre una sociedad más resiliente?

### José Manuel Martínez Solares

(JMMS): En esa enumeración falta el

terremoto de Lisboa (1755), el más grande que ha ocurrido en Europa. No tuvo su epicentro en España, pero se sintió en toda la península, y superaría en intensidad a algunos de los aquí reflejados. Ese terremoto se ha tenido en cuenta para elaborar la norma sismorresistente y los mapas de peligrosidad sísmica, sobre todo los posteriores a 1950, que se hacen por métodos probabilísticos. Por sus características, este terremoto y otros similares afectarían a las estructuras más esbeltas y a cierto tipo de edificios, de ahí que, en la norma, el factor K sea consecuencia de este tipo de terremotos.

**Ricardo García Arribas (RGA):** En Lorca se incumplieron gravemente casi todas las prescripciones del capítulo cuarto de la vigente Norma Sismorresistente NCSE-02. Como apunta el equipo redactor del libro editado por el Consorcio de Compensación de Seguros sobre el terremoto de Lorca, en las zonas sismogénicas de España se ha construido de la misma forma que en el resto del país. Este incumplimiento de la norma provoca un gravísimo riesgo, >

► en un momento determinado, puede traducirse en una catástrofe, no tanto por la magnitud del terremoto, sino por la vulnerabilidad manifiesta de las edificaciones, que puede dar lugar a daños gravísimos y económicamente muy costosos.

**Mercedes Feriche Fernández-Castany (MFF).** Parte de ese problema es que la sociedad vive de espaldas al peligro. Muchas veces quieres poner sobre la mesa herramientas básicas de autoprotección que, frente al terremoto, pueden ser útiles a la hora de evitar víctimas y resulta que nadie quiere oír hablar de los terremotos. A raíz de los terremotos de 1993-1994 en Almería, desde el Instituto Andaluz de Geofísica queremos que la gente sepa que existe ese riesgo y cómo acometerlo. Si somos conscientes de que vivimos en una zona de riesgo, en nuestra vida cotidiana tomaremos medidas. En este aspecto hay una carencia importante en materia de prevención del riesgo sísmico.

**JMMS.** Con el tema de Castor, desde el Gobierno no se nos permitió atender las peticiones de información que, por parte de la población, llegaban al Instituto Geográfico Nacional. La población estaba asustada y si los sismólogos hubiéramos tenido la oportunidad de explicar qué ocurría y qué riesgos había se habría rebajado el nivel de miedo de la gente.

**RGa:** Para acometer la prevención, la divulgación del fenómeno sísmico a todos los niveles es el factor ineludible y urgente. No se trata de alarmar, pero sí de alertar a la sociedad de que un día, no sabemos ni dónde ni cuándo, puede producirse un terremoto en nuestro país de consecuencias catastróficas. Las instituciones docentes universitarias, y también las instituciones profesionales involucradas, asumen una grave responsabilidad social cuando redactan los planes de estudio y los programas académicos, olvidando dotar a los profesionales de los conocimientos

teóricos y prácticos necesarios que les permitan diseñar y construir los edificios en las zonas sísmicas con la ductilidad y capacidad sismorresistente necesaria. Olvidan también, lamentablemente, que como nos recordaba hace unos meses la catedrática de ética Adela Cortina, “con la ignorancia no se hace buen camino”.

**JMMS.** Un parámetro que va en contra de esa divulgación son los periodos de recurrencia. Son tan largos, que se olvidan.

**Ramón Álvarez Cabal (RAC):** A lo mejor la pregunta es si, realmente, el problema real es no querer ver... Mejor divulgación que las imágenes del hospital de Lorca, que fue el primer edificio que se evacuó.... O que el edificio más dañado en el sismo de Melilla fuera el Ayuntamiento. Todo eso que aparecía en los periódicos está divulgado y en la mente de todos, luego hay otro problema de fondo. ¿Por qué no tiene consecuencias?



© ADOLFO CALLEJO

## 2 ¿Se ha incumplido la normativa existente?

**RGa.** Hace 25 años, expertos españoles ya manifestaban su opinión sobre el probable incumplimiento de las normas sismorresistentes en los edificios. En 1990, tras el primer estudio de riesgo sísmico de Andalucía, se publicaron datos que alertaban de miles de muertos y pérdidas billonarias en caso de ocurrir un terremoto de magnitud similar a los ocurridos en Málaga en 1680 o en Arenas del Rey en 1884, en las ciudades de Sevilla, Granada o Málaga. A pesar de las alertas, se ha producido un gran desarrollo urbanístico sin que se hayan tomado las medidas oportunas y necesarias para la reducción del riesgo sísmico de las zonas afectadas. Las normas no se han cumplido y se siguen incumpliendo, provocando una grave inseguridad jurídica a los ciudadanos.

**IAT.** Después de lo ocurrido, ¿para que no hubiera diferencia entre forjados de dos edificios en ladera, por ejemplo, un responsable de urbanismo permitiría ahora elevar la altura de un edificio para que los forjados quedaran a la misma altura?

**RAC.** Muchos de los hospitales que existen en zonas sísmicas se construyeron en los años setenta, cuando imperaba la cultura de construir pórticos metálicos con uniones simples, que son un castillo de naipes. Entonces bastaba con los cerramientos y particiones para arriostrarlo. La vulnerabilidad es total, y ello pese a que son edificios fundamentales.

“La nueva norma y la concienciación del problema, en colaboración con los Colegios, va a ser fundamental. Su divulgación se va a llevar a cabo sobre todo en Andalucía, Levante, colegios profesionales, incluso también será abierta al público”

**JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ SOLARES**

### GLOSARIO

• **Aceleración pico del suelo (PGA):** Valor máximo que toma la aceleración en un acelerograma (o forma de onda).

• **Amplificación sísmica:** Crecimiento de las amplitudes de las ondas sísmicas, frecuentemente observado en valles aluviales, asociado al efecto de sitio.

• **Atenuación:** Decrecimiento de la amplitud de la señal (y por tanto de la energía) con la distancia. Depende de las características físicas del medio transmisor debido a la absorción y dispersión que realiza el mismo.

• **Daño sísmico:** Pérdida económica o destrucción producida por terremotos.

Representa el cambio negativo en la calidad de los materiales. Los daños se clasifican en grados, normalmente de 0 a 5. (0 = ningún daño, 1 = ligero, 2 = moderado, 3 = alto, 4 = total, 5 = colapso).

• **Efecto de sitio:** Respuesta sísmica del terreno con características significativamente distintas en amplitud, duración o contenido de frecuencias de un área relativamente reducida, con respecto al entorno regional.



Los expertos reunidos por CERCHA, en un momento de este debate.

### 3 Novedades normativas

**IAT.** Algunos piensan que el terremoto de Lorca puso de manifiesto un error en la normativa; otros, que fue una demostración de cómo los edificios respondieron a un terremoto superior a lo que se esperaba. ¿Qué novedades incorpora la revisión de la NCSE-02 y la adaptación del Eurocódigo 8? ¿Se podría incorporar un documento básico de soluciones constructivas en área sísmica en el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) para tener a los técnicos más entrenados?

**JMMS.** Desde el punto de vista de la peligrosidad sísmica, el Eurocódigo tiene novedades, por ejemplo, en lo relativo a los hospitales. La norma de 2002 da tres categorías de importancia de los edificios; el Eurocódigo 8 amplía a cuatro esos niveles de importancia. Los hospitales, que antes estaban

en el nivel tres, ahora pasan al nivel cuatro; o los colegios, que ahora están en el tres, antes en el dos y para los que Protección Civil pide que pasen al cuatro. Y en el anexo nacional, el mapa es mejor porque usa un catálogo sísmico evaluado a la baja. Con el nuevo mapa, muchos terremotos históricos bajan de intensidad, mientras que las aceleraciones aumentan debido a los modelos de atenuación. La consideración de fallas activas dentro de las zonas sismogénicas ha elevado los valores de peligrosidad. Desde mi punto de vista, el nivel de peligrosidad va a ser mayor en muchas partes. Habrá pequeñas variaciones, pero en ningún caso va a ser inferior.

**IAT.** Aparte de esa modificación normativa, la modificación del CTE me parece fundamental. Para los técnicos que proyectan edificios, la normativa es,

en muchos casos, un botón que activas o desactivas en el CYPE. Es algo oscuro, incluido en el programa, que tú desconoces y, al final, la vulnerabilidad del edificio no está en que fracase la estructura, sino en elementos de segundo orden que van a fallar y que son los que cuestan vidas, no si el edificio se va a mover con una aceleración mayor o menor. Cuando estás redactando tu memoria de proyecto sigues el CTE que, para impermeabilizar, tiene gran cantidad de soluciones, pero el tema sísmico lo obvia.

**RAC.** El CTE no dice que tienes que sujetar el peto al sismo, pero sí que tiene que ser estable para una carga horizontal en cabeza de 160 kp/ml, una carga mayor que la del sismo. Si se hubiera respetado el CTE en los edificios de Lorca, el resultado no hubiera sido tan terrible. >

• **Elementos en riesgo:** Aquellos que pueden ser afectados dañinamente por los terremotos (población, patrimonio artístico, propiedades, industrial, etc).

• **Epicentro:** Punto de la superficie terrestre bajo el cual se ha producido un terremoto. Se halla encima del hipocentro.

• **Escenario de daños sísmicos:** Distribución de los distintos grados de daño y su incidencia en la población obtenida a partir de los parámetros de un terremoto (p.e.

intensidad o aceleración), de los efectos de propagación, de sitio, de la vulnerabilidad de las edificaciones, etc.

• **Escenario sísmico:** Distribución de las intensidades obtenidas a partir de los parámetros de un terremoto teniendo en cuenta los efectos de propagación, de geología local o de sitio y los peligros inducidos por la sacudida (licuefacción, deslizamientos, desprendimientos, etc.)

## 4 ¿Cómo se comportaron los edificios en el terremoto de Lorca?

**RAC.** Se comportaron de forma diferente a la que nosotros, como técnicos, pensábamos y habíamos previsto. Nosotros estudiamos el tema de las estructuras y en Lorca lo fundamental fue el tema de cerramientos y particiones, que fue lo que mató a las personas y produjo los heridos.

**RG.** Habíamos pensado en esa forma porque no teníamos el conocimiento. Estábamos advertidos, por la bibliografía extranjera, de que las fábricas confinadas, dependiendo de cómo se amarraran a la estructura, iban a tener su comportamiento u otro. Es verdad que esos fallos de cerramientos y particiones han implicado un menor daño para la estructura; es decir, la energía que se ha disipado al romper tabiques y cerramientos es una energía que no han tenido que absorber las estructuras y, seguramente, su deformación ha sido menor. Hasta hace un año, CYPE no ha introducido en su programa de cálculo la consideración de esas fábricas y cerramientos interactuando con la estructura. No hemos leído bien la norma, porque el capítulo

cuarto dice específicamente cómo hacerlo. En el capítulo 1 dice que “la consecución de los objetivos de esta norma está condicionada, por un lado, por los preceptos limitativos del uso del suelo”, responsabilidad de la Administración. Han fallado las Administraciones Públicas, que no han hecho nada en el aspecto urbanístico. Solo conseguiremos que la norma se cumpla si los preceptos del diseño se introducen en las normas urbanísticas.

**MFF.** La nueva norma de construcción sismorresistente española tiene en cuenta los efectos de directividad, los efectos de suelo... Los terremotos son el mejor control de calidad de la edificación. Lo que ha demostrado el terremoto de Lorca es que la calidad de la edificación, y por tanto la vulnerabilidad sísmica, no es la que debería haber en zonas sísmicas.

**JMMS.** Creo que también se ha metido un poco en contra de la norma el tema del mapa de la peligrosidad. El 0,12 de Lorca comparado con el 0,36 de la PGA horizontal es tres veces más de aceleración y no ha pasado nada. Claro, ese valor pico es un valor pico puntual.

## “El terremoto es el mejor control de calidad de la edificación”

MERCEDES FERICHE FERNÁNDEZ-CASTANY

- Falla:** Zona de fractura que materializa el contacto entre dos partes de una roca, o terreno en general, que han experimentado desplazamiento una respecto de la otra.
- Falla activa:** Falla que presenta evidencias de desplazamientos en tiempos recientes.
- Foco:** Punto de origen del sismo, en el interior de la Tierra. Donde empieza la ruptura que se extiende formando un plano de falla. También llamado hipocentro.
- Hora origen:** Tiempo en el que se inicia la ruptura cuando ocurre el terremoto.



© ADOLFO CALLEJO

## 5 Métodos de análisis de la vulnerabilidad

**IAT.** El conocimiento de la vulnerabilidad de la edificación pone de manifiesto el riesgo al que estamos expuestos. Y la sociedad demanda respuestas cada vez que se produce un sismo. De todas formas, ¿los métodos de análisis de vulnerabilidad son fiables? ¿Cómo se han comportado, comparándolos con casos reales? ¿Se debería invertir en un plan de rehabilitación sísmica para los edificios existentes? Estamos hablando de todo lo que se puede hacer de aquí en adelante, pero ¿qué hacemos con todo lo que ya tenemos hecho?

**MFF.** En cuanto a las metodologías que se utilizan para la evaluación de la vulnerabilidad hicimos un experimento con Lorca. Una vez ocurrido el terremoto pensamos que debíamos aplicar las metodologías a nuestro alcance para evaluar y medir la vulnerabilidad de manera ciega, y compararlo con la realidad. Las metodologías se quedaban cortas porque no se habían penalizado lo suficiente elementos tipo como el pilar corto, piso blando, pendiente, etc. O que en la estimación del índice de vulnerabilidad de las edificaciones yo había tenido en cuenta el valor promedio de cada una de las tipologías

- Intensidad:** Medida cualitativa de la severidad del movimiento del suelo en un lugar específico basada en la reacción de las personas, el daño causado en construcciones y las perturbaciones provocadas en el terreno (grietas, deslizamientos, etc.). La escala oficial en Europa es la EMS, compuesta por 12 grados, expresados con números romanos del I al XII. Los destrozos empiezan a ser importantes a partir del grado VII.
- Magnitud:** Medida cuantitativa (sin límites superior ni inferior) de la cantidad de energía total liberada por un terremoto y que informa del tamaño de este.



De izquierda a derecha, Ramón Álvarez, Ricardo García, Mercedes Feriche, José Manuel Martínez Solares e Ignacio Arto, que actuó como moderador del debate.

“El CTE tiene gran cantidad de soluciones, pero obvia el tema sísmico y su modificación me parece fundamental”

IGNACIO ARTO TORRES

constructivas, en lugar de haber utilizado el índice de vulnerabilidad inmediatamente superior que tienen en cuenta las deficiencias en la calidad de la construcción. Estoy hablando del método del índice de vulnerabilidad utilizado por el proyecto Risk-UE que contempla 22 tipologías constructivas y proporciona cinco índices de vulnerabilidad que van desde el promedio y a derecha e izquierda, a más y a menos, en función de las características constructivas de la región. Cual fue mi sorpresa que en un sentido, bien por los modificadores, bien por la tipología constructiva, el método se quedaba corto. Incrementé ligeramente los parámetros de los modificadores por pilar corto, por piso blando y por pendiente y me dio unos valores muy similares a los valores reales del daño. Pensamos que aunque tuviéramos margen para jugar con el índice de vulnerabilidad de la tipología constructiva en concreto, íbamos a intentar jugar con los modificadores que son más específicos. Estas modificaciones se aplicaron a Granada para la realización de predicciones ciegas de daños sísmicos, pero basadas en datos reales. Moraleja: los terremotos destructores nos sirven para calibrar mejor este tipo de metodologías, que son altamente

complejas, en beneficio de las predicciones ciegas para otros lugares.

**JMMS.** ¿De donde obtienes la información en la que aplicar esos índices?

**MFF.** Del catastro. En una primera criba, me quedo con el año de construcción y con la altura del edificio sobre rasante y bajo rasante. La segunda es un muestreo por barrios, viendo la tipología constructiva, analizando un edificio tipo más al detalle, extrapolándolo al resto. Pero no hay que olvidar que no sirve de nada tener un excelente estudio de vulnerabilidad de la edificación si no se tienen en cuenta las características del suelo sobre el que se asienta el parque inmobiliario en cuestión.

**RGA.** Otro fallo de las administraciones públicas, que no han tenido en cuenta en sus Planes Generales de Ordenación las características geológicas del suelo. Y es esencial para conocer la respuesta de los edificios a la onda sísmica.

**JMMS.** En la norma actual tampoco se sabe muy bien qué suelo es. Se supone que es suelo tipo 2 y en la nueva es tipo 1, o sea, que la diferencia que hay ahora es todavía mayor. Hablamos de 0,12 y 0,19 de Lorca.

•**Peligro sísmico:** Probabilidad de que un movimiento del suelo destructor de una determinada intensidad ocurra en un período de tiempo y lugar dado.

•**Período de retorno:** Promedio de tiempo entre dos terremotos en una región o entre dos movimientos del suelo que superen una característica específica en un lugar dado (p. e. una aceleración horizontal pico > 0.1g). No se debe confundir con una ocurrencia cíclica, estrictamente periódica. El período de retorno medio es igual a la inversa de la probabilidad anual de excedencia.

•**Premonitores:** Terremotos que anteceden a un sismo principal o de gran magnitud.

•**Réplicas:** Sismos, generalmente de menor magnitud, que siguen a uno de magnitud grande o moderada. Se concentran en un volumen restringido de la litosfera y decrecen en tamaño y número a medida que pasa el tiempo.

•**Riesgo sísmico:** Es producto de tres factores: el valor de los bienes expuestos (C) tales como vidas humanas, edificios, carreteras, puertos, etc.; la vulnerabilidad (V);

## 6 ¿Cómo se concientiza a la sociedad?

**IAT.** ¿Debería haber una mayor implicación de las administraciones e instituciones en la concienciación de la sociedad, en la formación de los técnicos y en la investigación?

**MFF.** Existe un Estudio del Riesgo Sísmico de Andalucía (SISMOSAN) que debería ser suficiente para que los municipios andaluces tomaran conciencia de la necesidad de elaborar un plan de emergencia sísmico municipal, pero la mayoría se excusa con la falta de recursos humanos y económicos para su realización.

**JMMS.** El plan estatal de protección civil ante riesgo sísmico (2010), anexo 2 ofrece una base nacional de datos sobre vulnerabilidad sísmica.

**MFF.** El plan territorial sugiere, pero no obliga, que se haga un estudio de vulnerabilidad, de suelo. Hacer esos estudios cuesta mucho dinero.

**RAC.** La ordenación del territorio es una de las responsabilidades de la Administración y desatenderla es, en definitiva, una dejación.

**RGA.** Conservo un recorte de prensa en el que el Presidente del Tribunal Supremo, ante los desmanes urbanísticos que en aquel momento se estaban produciendo, afirmaba que en el caso de que no se atendieran por las Administraciones Públicas, a su corrección o penalización con la celeridad debida, podría actuar directamente de oficio en cuanto tuviera conocimiento de los hechos. Por esta razón es tan importante y necesaria la divulgación del grave riesgo sísmico de algunas zonas de nuestra geografía, de forma que sea la propia sociedad la que exija a las autoridades el inicio de las tareas de prevención.

**JMMS.** Base nacional de datos sobre vulnerabilidad sísmica: "En el plan estatal se establecerán los procedimientos para la confección y mantenimiento de una base estatal de datos sobre vulnerabilidad sísmica que permita modelizar las posibles catástrofes por terremoto y analizar las situaciones protosísmicas. Esta base de datos se fundamentará en los análisis de riesgo que se incorporen a los planes de Protección Civil ante el riesgo sísmico de las comunidades autónomas".

**IAT.** Eso es un tema de Protección Civil, que necesita su escenario para saber qué necesidades tiene de llevar gente...

**JMMS.** ¿Es un problema también de dinero? ¿Hacer una ejecución aplicando el sentido común a no aplicarlo, es más barato no aplicar el sentido común?

**RGA.** No es un problema de dinero, al menos en los nuevos edificios. Es un problema de absoluta ignorancia sobre la gravedad del problema. Supone muy poco incremento del precio, porque la estructura por sí misma representa solo un 15 o un 20% del coste total del edificio. Diseñar y construir la estructura de forma adecuada para resistir las fuerzas de inercia provocadas por el sismo es, sobre todo, un problema de sentido común.

**RAC.** Son dos cosas. Ahora mismo cambiar lo que ya está hecho sí es un problema económico. Pero sobre un papel, en proyecto, hacerlo un poco bien o hacerlo muy mal es fijarse solamente en unos pocos detalles constructivos. No creo que sea un problema estructural. Los detalles a los que me refería son más de acabados, cerramientos, particiones, que son los que han matado a la gente.

**RGA.** También es un problema estructural. Estamos utilizando un sistema estructural con vigas planas o forjado reticular plano, que es muy flexible. Las deformaciones que estamos imponiendo a la estructura no son compatibles con los cerramientos y las divisiones rígidas de albañilería que empleamos. Reducir las deformaciones y rigidizar esos edificios es una cuestión fundamental.

**IAT.** El problema sigue siendo el diseño. El cálculo sísmico de la estructura es algo casi "misterioso" que un programa te resuelve. Por cuestiones de diseño o porque el promotor no quiere hacer vigas descolgadas, tengo que hacerlas planas, y nos sometemos a lo que nos dice el diseño, le doy al botón del programa y este me lo resuelve armándome unos nudos imposibles de hormigonar de la cantidad de acero que lleva, pero el cálculo sale.

**RGA.** Los programas de cálculo no lineal son tan complejos, complicados y caros que solo se utilizan

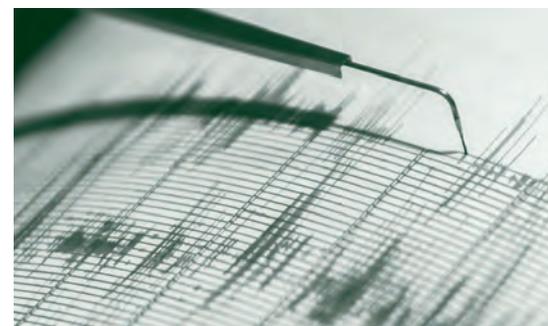
en investigación. En el día a día de la profesión solo se emplean los programas comerciales, que no han tenido en cuenta la complejidad de la interacción de la estructura con el resto de los elementos. Por eso hay que actuar con sentido común.

**RAC.** Para limitar los daños del sismo no hace falta un programa sofisticado sino actuar sobre unos pocos detalles constructivos que son los que matan a la gente, y lo que nos interesa es actuar para que no se sigan reproduciendo esos detalles. Me gustaría hacer una llamada a la esperanza, basada en la experiencia. Si pensamos que los edificios modernos frente a fuego o en cuanto a la accesibilidad son claramente mejores que los de hace años, no me cabe en la cabeza que dentro de 20 años no podamos decir lo mismo en relación al sismo. Hacer accesible un edificio representa más dinero que adecuarlo sísmicamente. Se puede hacer, solo es cuestión de voluntad.

**IAT.** El tema de la accesibilidad es tangible, porque nos afecta a todos. El problema es que el sismo no es constante ni diario y la gente no está sensibilizada.

**MFF.** Los terremotos van a seguir ocurriendo y para disminuir el riesgo hay que seguir trabajando en disminuir la vulnerabilidad, analizar en qué nos hemos equivocado para tomar medidas y que no vuelva a pasar en el futuro. No podemos disminuir la peligrosidad, pero sí la vulnerabilidad.

**JMMS.** Y los sismólogos no vamos a predecir terremotos en los próximos 200 años, por lo menos.



y la peligrosidad (P); así  $R = CxVxP$ . El grado de preparación de una sociedad determina la disminución de la vulnerabilidad y, en consecuencia, del riesgo.

•**Sacudida sísmica:** Conjunto de movimientos del terreno debido a la llegada de las ondas sísmicas tanto directas como reflejadas. Estos movimientos afectan también a construcciones y edificios. La violencia de las sacudidas es función de la magnitud del terremoto, de la cercanía del mismo, de la superficialidad del foco, de las características atenuadoras del medio de propagación y de las condiciones geológicas e hidrológicas del lugar.

•**Sismo (Terremoto o temblor):** Vibraciones del terreno a causa de la propagación, en el interior o en la superficie de la Tierra, de varios tipos de ondas elásticas. La energía que da origen a estas ondas proviene de una fuente sísmica.

•**Tsunami (maremoto):** Olas con altura y penetración tierra adentro superiores a las ordinarias, generalmente causadas por movimientos del suelo oceánico en sentido vertical, asociado a la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud con epicentro en una región oceánica.

## 7 Plan de rehabilitación sísmica

**IAT.** ¿Se debería invertir en un plan de refuerzo de lo que tenemos ya hecho?

**MFF.** Las ITE serían un buen punto de partida para el tema de la rehabilitación y para el refuerzo de las estructuras, dato que también se tuvo en cuenta a la hora de evaluar la vulnerabilidad de las edificaciones de Granada, sobre todo los edificios que tenían el abierto expediente de ruina y cosas por el estilo, y evidentemente eso dispara la vulnerabilidad.

**RGA.** La Arquitectura Técnica podría asumir un reto, en mi opinión ilusionante. Incorporar a las ITE un sistema sencillo, pero suficiente, de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios, como el que presentamos en CONTART, de forma que las autoridades municipales o provinciales pudieran conocer cuántos y cuáles de sus edificios estarían en condiciones, o no, de soportar un terremoto con la máxima PGA prevista. Este método se viene utilizando desde los años ochenta a lo largo y ancho de la geografía estadounidense y ha demostrado su gran utilidad desde entonces.

**JMMS.** ¿Cómo se financia esa rehabilitación?

**MFF.** Este instituto de rehabilitación, que ya no existe, solicitaba fondos Feder a Europa para hacer planes concretos de rehabilitación, como, por ejemplo, el Plan Albaicín. La gente presentaba solicitudes, los técnicos evaluaban esas solicitudes y asignaban una aportación de

ese fondo Feder, y eso consta con una placa en cada una de las edificaciones que se intervino. Eso se hizo hasta 2006. El propietario muchas veces no puede afrontar ni el refuerzo ni la rehabilitación.

**RAC.** Yo sería menos ambicioso y en un primer paso me limitaría a los edificios esenciales, porque forzar a un propietario humilde de una edificación a que invierta en ella es complicado. Yo centraría primero el tema en los edificios esenciales (hospitales, escuelas, edificios normales que se emplean como escuelas y guarderías), que ahorrarían vidas. Creo que hay que empezar ya.

**RGA.** Habría que crear unos fondos nacionales o municipales con participación del Estado, de las comunidades autónomas, del Consorcio de Seguros y también de las compañías de seguros, arbitrando soluciones posibles y alcanzables e invirtiendo esos fondos de forma rigurosa en el refuerzo sísmico de los edificios. No debemos olvidar que el terremoto de Lorca ha costado en total, hasta la fecha, unos 1.200 millones de euros. Pero, ¿cómo recuperamos su rico patrimonio artístico y cuál será su costo definitivo? ¿Cuántos edificios residenciales y patrimoniales podrían haberse reforzado sísmicamente con solo el 10% de esos 1.200 millones? Teniendo en consideración lo ocurrido en Lorca, ¿cuál sería el coste, en caso de un evento sísmico de intensidad VIII-IX, en provincias como Granada, Málaga o Sevilla? Muy posiblemente, decenas de miles de millones de euros, cifras que debieran hacernos reflexionar y tomar conciencia del problema para actuar en el futuro con un gran sentido de la responsabilidad.

**JMMS.** Sobre todo con el pensamiento de que aquí no hay terremotos, para qué me voy a gastar el dinero.

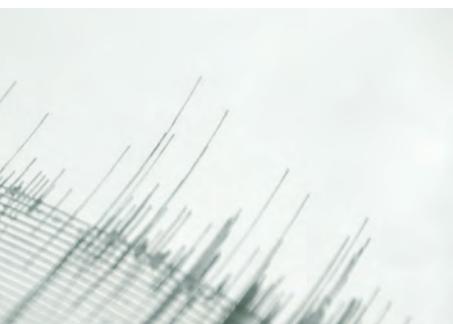
“Para limitar los daños del sismo solo hace falta actuar sobre cuatro detalles constructivos que tenemos identificados y que son los que matan a la gente”

**RAMÓN ÁLVAREZ CABAL**

## 8 La divulgación, una cuestión elemental

**JMMS.** Desde la Comisión de Normas, puedo decir que la difusión de la nueva norma y la concienciación del problema, en colaboración con los Colegios, va a ser fundamental. Su divulgación se va a llevar a cabo sobre todo en Andalucía, Levante, colegios profesionales, incluso también será abierta al público.

**MFF.** A raíz de los terremotos de Almería de 1993-1994, el IAGPDS elaboró, conjuntamente con el Colegio de arquitectos de Andalucía Oriental, en el que se hacía una recopilación y un análisis exhaustivo de los daños y nos dedicamos a dar charlas divulgativas de los daños más característicos (pilares cortos, pisos blandos, fallos en los pisos de arriba por excesiva esbeltez, por incremento de aceleraciones, por fallos del suelo...), que se producen en todos los terremotos desde que existe la divulgación. Los mismos efectos y defectos constructivos que se vieron en el terremoto de México de 1985 se ven ahora. El problema del sismo es que a nadie le gusta mencionarlo. Tenemos muchos problemas para divulgar, pero hay que agarrar el toro por los cuernos. ■



© GETTY IMAGES

•**Vulnerabilidad sísmica:** Grado de pérdida para uno o varios elementos en riesgo como resultado de la ocurrencia de un terremoto de una magnitud o intensidad dada y que se expresa en una escala que va de 0 (sin pérdida) a 1 (pérdida total).

•**Zonación o zonificación sísmica:** División del territorio en áreas de diferente peligrosidad sísmica en función de las características del movimiento sísmico del terreno. Cuando esto se realiza en detalle se denomina microzonificación sísmica.





**Ampliación del Museo de Bellas Artes de Asturias**

CUANDO CONVIVIR ES FÁCIL

El respeto a la trama urbana de la ciudad, el uso de la luz natural y la sobriedad de los materiales son las principales características que han guiado la ampliación de esta institución cultural, y que han hecho de la convivencia entre lo antiguo y lo moderno su razón de ser.

**texto** Ángel García García (Arquitecto Técnico)  
**fotos** Ángel García García, Alberto López Díez y Pedro Pegenaute

**E**n 2006, la Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias sacó a licitación, mediante concurso abierto y trámite ordinario, la redacción del proyecto y ejecución de las obras de ampliación del Museo de Bellas Artes de Asturias. El ganador -el arquitecto Francisco Mangado Beloqui- se encargó de la redacción del proyecto de ejecución, junto a la empresa SEDES, que realizó dicha ejecución. Dos años después, una vez efectuadas las demoliciones y apeadas las fachadas, la citada Consejería convocó el concurso abierto de licitación de la asistencia para la dirección de la ejecución y coordinación de seguridad y salud de las mencionadas obras de ampliación. De nuevo, Francisco Mangado resultó adjudicatario del concurso, encargándose de formar el equipo para realizar estas funciones.

**Con la nueva ampliación**, el Museo de Bellas Artes de Asturias ocupa una gran manzana del centro de la ciudad histórica de Oviedo, cercano a la catedral y limitado por las calles peatonales. Para llevar a cabo la ampliación, se fueron comprando los edificios adyacentes a >

► lo largo de la calle La Rúa hasta la plaza de Alfonso II el Casto. Edificios de distintas épocas, con estructuras construidas, hacían imposible la adaptación a los espacios expositivos requeridos por el museo, pero en su manifestación exterior, sin ser de un valor extraordinario, formaban parte, por su dimensión y escala, del imaginario colectivo ovetense.

**Durante la demolición** de los edificios aparecen restos arqueológicos en *la roca nacida*. La Consejería decide que hay que mantenerlos, por lo que el programa de la ampliación se modifica en las dos plantas del sótano y se mantiene en las nuevas salas de exposición y en los archivos del museo. El conjunto incluye los edificios existentes, así como una nueva y pequeña ampliación para la que hay una propuesta, no ejecutada en esta fase.

Con esta actuación, lo que se pretende es seguir manteniendo el lienzo urbano formado por las fachadas existentes, derribando y dejando libre todo el interior. En ese espacio libre, detrás de las fachadas históricas, se hace un nuevo edificio de contemporaneidad arquitectónica, en el que conviven ambas fachadas. Como decía un amigo arquitecto, “las ciudades históricas son aquellas que tienen impronta de todas las épocas; si no, se convierten en ciudades museísticas”. La nueva fachada vítrea sirve de “telón” para el nuevo edificio; en ella se abre, por el interior, una escalera de comunicación de las tres plantas, provocando así una fachada abierta a la escalera del museo. Cuando se recorre esta escalera se puede ver el museo, las dos fachadas y la calle, pero nunca de manera inmediata.

**El nuevo edificio** se adivinará desde el exterior a través de los huecos desnudos de las fachadas históricas. Huecos desposeídos de cualquier carpintería, como si de una antigua ruina se tratara, buscando un carácter casi surrealista en la interacción entre la materialidad antigua y la materialidad mineral del nuevo volumen, que se construye vítreo, luminoso, buscando que los reflejos de la fachada histórica sobre el mismo completen el efecto formal deseado.



**DEMOLICIONES**

Para llevar a cabo la ampliación, hay que demoler los edificios adyacentes, de los que solo se conservan las fachadas. A la izquierda, viga de coronación de dicho muro dejando, en su parte inferior, las armaduras de espera.

La organización interior del edificio reconoce la presencia del patio de manzana, que dota de calidad espacial y luminosidad a la secuencia de espacios expositivos. Así, la planta del edificio permite destacar estos vacíos como los elementos que, junto a la escalera y la secuencia de fachadas superpuestas, son fundamentales para entender la estructura del proyecto. Esta primera fase de la ampliación se articula con la futura segunda fase mediante una secuencia de pasarelas de vidrio que garantizarán la continuidad de recorridos por todo el conjunto. Por otro lado, todas las salas de exposición giran en torno a un vacío muy especial, iluminado cenital y lateralmente, que recorre el edificio en toda su altura invadiendo incluso los niveles de subsuelo.



**FACHADA HISTÓRICA**

A la izquierda se observa como, por el interior, se ha ejecutado un entramado de perfiles de acero.



**MUROS**

La estructura vertical de todo el edificio, a excepción de la fachada principal, es de muros de hormigón armado, dejándose los huecos de paso que pide la arquitectura y las instalaciones.

En las plantas elevadas, el uso de luz natural cenital se consigue configurando unos volúmenes-lucernario en cubierta, contruidos con cinc. La presencia de los vacíos en toda la sección del edificio, la escalera y el gran hueco central, permiten conducir esta luz cenital hasta los niveles más bajos haciendo que la presencia de la luz artificial tenga que ser muy puntual, solo en relación a la iluminación específica de alguna pieza. Esta iluminación vertical se complementa con grandes huecos que van apareciendo a lo largo de la fachada y, de manera particular, en el gran patio.

**Planta a planta.** El edificio tiene los siguientes usos y superficies construidas (SC):  
Sótano -2 (cota -10,02 m): destinada a

locales de instalaciones y depósitos de obras de arte. SC = 917,80 m<sup>2</sup>.  
Sótano -1 (cota -4,98 m): zona para exposición temporal de obras de arte y locales de instalaciones. SC = 869,38 m<sup>2</sup>.  
Planta baja (cota -0,24 m): zona para exposición permanente de obras de arte, con la entrada principal, vestíbulo de entrada y recepción. SC = 979,25 m<sup>2</sup>.  
Planta primera (cota +4,22 m): zona para exposición permanente de obras de arte. SC = 811,96 m<sup>2</sup>.  
Planta segunda (cota +8,68 m): zona para exposición permanente de obras de arte. SC = 850,94 m<sup>2</sup>.  
Planta tercera (cota +13,95 m): destinada exclusivamente a salas de máquinas. SC = 594,73 m<sup>2</sup>.  
Así, la superficie construida total es de 5024,06 m<sup>2</sup>.



La obra, paso a paso



**1** Para excavar las dos plantas del sótano se ejecuta un precorte con perforaciones de 120 mm y 12 m de profundidad.



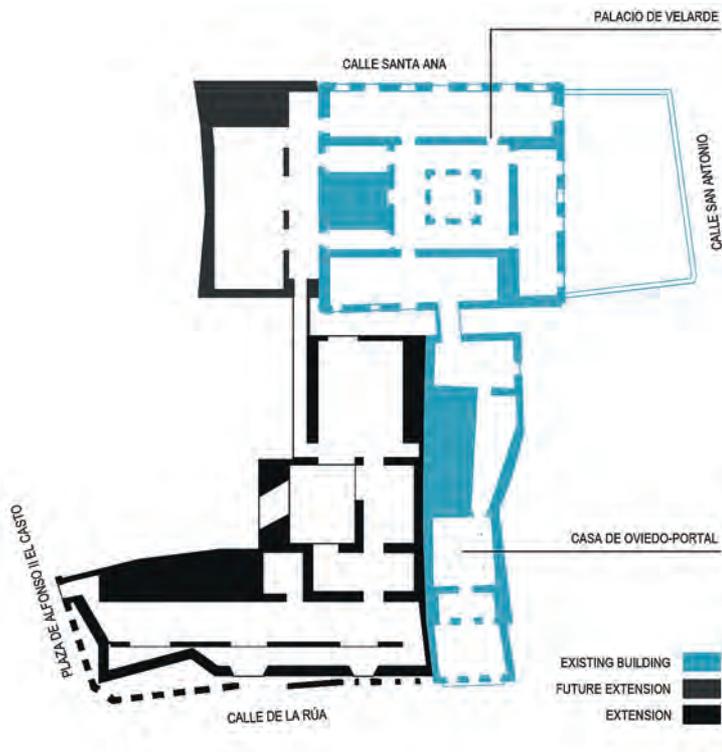
**2** La tabica de los peldaños de las escaleras públicas se soluciona con un palastro lacado de 10 mm de grueso.



**3** El patio de manzana dota de calidad espacial y luminosidad a la secuencia de espacios expositivos.



**4** Los huecos desnudos en las fachadas históricas dejan adivinar el nuevo edificio, que se levanta tras ellos.



**LIMPIEZA**

Las fachadas históricas se limpian de la contaminación para consolidar los elementos sueltos y fisurados y se aplica un consolidante.

**FACHADA PRINCIPAL**

La fachada principal se resuelve a modo de muro entramado con pilares de acero con forma de cercha.



➤ La comunicación vertical se resuelve con dos escaleras de uso público. Una, ubicada en el patio interior, comunica el sótano -1 con la planta baja; la otra, paralela a la fachada, une la planta baja con la segunda. De uso privado y de evacuación de incendios, existen tres escaleras más (una de ellas comunica la planta sótano -2 hasta la tercera). Además, hay dos ascensores de uso público y un montacargas/montacua-dros.

**Muro de contención y cimentación.**

El museo, además de conservar su fachada histórica, está rodeado de edificaciones. Para acometer la excavación de las dos plantas del sótano se ha ejecutado un precorte, con perforaciones de 120 mm de diámetro, con una profundidad de 12 metros. Después, se ha efectuado un muro anclado perimetral de contención, realizado por bataches

de arriba hacia abajo, de forma que lo primero que se ejecuta es la viga de coronación de dicho muro, dejando, en su parte inferior, las armaduras de espera enterradas en arena. Una vez ejecutada la viga de coronación, se ancla con micropilotes al terreno; después, se inicia la excavación del macizo rocoso, con presencia de diaclasas rellenas de arcilla por bataches, hasta una profundidad de 2,50 a 3,00 por 3,00 a 8,00 de ancho. Al llevar a cabo esta excavación, se descubren las armaduras de anclaje que cuelgan de la viga de coronación y se ejecuta este batache de muro, dejando igual que antes -enterradas en arena- las armaduras de espera en su parte inferior. Esta zona de muro vuelve a anclarse al terreno con micropilotes. Para el llenado del muro en su parte superior se deja, a lo largo del todo el muro a modo de

El Museo en cifras

**12.593,24 m<sup>3</sup> de excavación en roca**

**329.000 kg**  
de acero corrugado B-500S ferrallado

Cubierta chapa zinc junta alzada:

**1.344,94 m<sup>2</sup>**

**756,17 m<sup>2</sup> de fachada exterior acristalada ventilada**

**4.239 m<sup>3</sup> de hormigón total**

**2.042,97 m<sup>2</sup> de solado de parque**

Exposición permanente:

**1.146,50 m<sup>2</sup>**



**REVESTIMIENTOS**

Después de haber forrado prácticamente de instalaciones los muros de hormigón, se hacen el resto de las divisiones con fábrica de bloque de hormigón. El trasdosado se ejecuta con doble placa de cartón yeso y aislamiento térmico/acústico.

LA NUEVA FACHADA VÍTREA SIRVE DE "TELÓN" PARA EL EDIFICIO QUE SURGE TRAS LA AMPLIACIÓN

bebedero, el ensanche del encofrado para poder llenarlo de hormigón. Este regreuso se corta a cara de muro una vez que se ha desencofrado, y así se ha ejecutado tres veces en la altura hasta llegar a la cota de cimentación, donde se ejecuta de igual forma la zapata del muro y el resto de las zapatas interiores. Los anclajes de la viga de coronación y de los muros se sueltan una vez ejecutada la estructura. El resultado de esta solución constructiva ha sido muy satisfactoria gracias a la pericia de Carlos Fernández López, el encargado de la empresa constructora.

**Estructuras.** La estructura vertical, a excepción de la fachada principal, está formada por muros de hormigón armado, dejándose los huecos de paso que pide la arquitectura y las instalaciones. La fachada principal se resuelve a modo de muro entramado con pilares de acero, con forma de cercha. Estos pilares sirven para sustentar la estructura metálica de la cubierta, de la que se cuelgan las losas de hormigón en el borde de la escalera paralela a la fachada. La estructura horizontal se resuelve con losa de hormigón armado apoyada en los muros de hormigón y en el borde de la escalera, colgada con unos tirantes metálicos de la estructura de la cubierta. De esta forma, se deja completamente diáfana la planta baja en la zona de la escalera. ➤

➤ Las estructuras inclinadas se solucionan con las losas de escalera de hormigón armado y la escalera paralela a la fachada, con dos zancas metálicas desde la planta baja a la planta segunda. La cubierta es de estructura metálica con formas caprichosas de la cubierta (tronco piramidal). Los lucernarios se resuelven con un panel sándwich de madera aglomerada y poliestireno extruido.

**Fachadas históricas.** De las cinco fachadas, una no existía prácticamente, y lo que quedaba no había que conservarlo dado su escaso valor histórico, por lo que se ejecuta de nuevo con un muro de hormigón armado revestido al exterior con un aplacado de piedra caliza. Otras tres son de sillería, con recercados de huecos, balcones, cornisas, etc. Se limpian de la contaminación, tanto química como biológica, y se consolidan los elementos sueltos y fisurados, se rejunta y se aplica un consolidante. La fachada que hace esquina con la plaza Alfonso II el Casto, con impostas, recercados, dinteles con frontones, cornisas con molduras, etc., con terminación de revoco, también se limpia y se restauran los materiales sueltos y las fisuras, dejándola en un solo color, como si fuese el negativo de una fotografía. Las fachadas históricas se han desprovisto de todas las carpinterías y barandillas, y en todos los huecos existentes se ha colocado un recercado de chapón

de acero lacado, de todo el grueso del muro. Por el interior, se ha ejecutado un entramado de perfiles de acero, unas veces rozando el muro y otras en la superficie, anclando este entramado al muro histórico. El entramado se ancla a la estructura metálica de la nueva fachada, después se recrece con fábrica de ladrillo perforado, revistiéndose por el interior con un revoco. A todos estos muros se les ha colocado una albardilla de cinc en su coronación.

**La fachada del nuevo edificio,** separada de la fachada histórica -cuya estructura es un entramado de pilares de acero con forma de cercha-, se reviste por el exterior con un muro cortina con vidrio laminado (el del exterior, acanalado), con tres grandes huecos con un recercado de aluminio abocinado por el interior. El cerramiento interior, después de estudiar varias soluciones, se realiza con panel sándwich de chapa lacada que, a su vez, sirve de soporte al revestimiento interior, consistente en un panel de madera acanalado vertical lacado, de 15 x 15 mm. Se coloca una pletina horizontal cada 2,00 mm, que facilita la colocación del panel para que el canal a matajunta no sea continuo en su vertical. Tanto la fachada posterior (que da a un callejón con salida al exterior, donde existe una escalera hidráulica de evacuación de incendios desde la planta primera), como la que conforma un



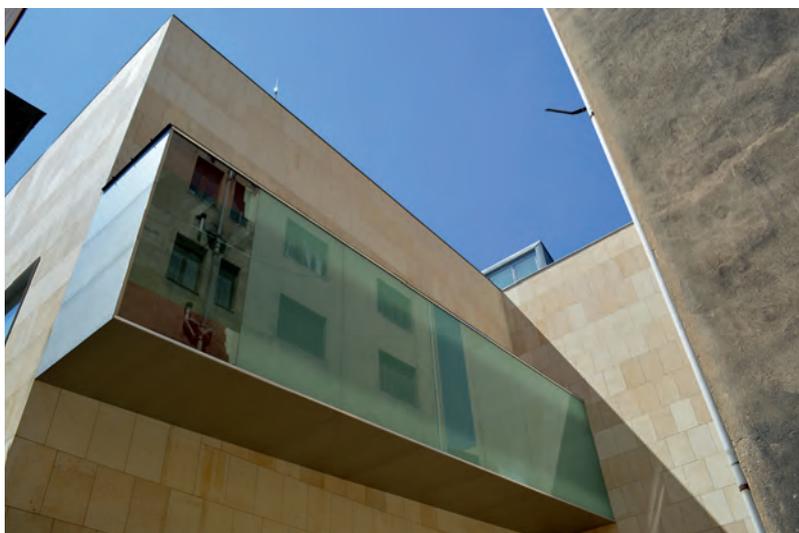
**ESTRUCTURA**

La estructura está colgada con unos tirantes metálicos de la estructura de la cubierta.



patio de luces con el edificio colindante (por donde discurre una pasarela, cerrada con vidrio, que servirá de comunicación con la posible ampliación del museo en su parte posterior) son de muro de hormigón armado con una fachada ventilada de piedra caliza.

**Revestimientos y particiones.** En los revestimientos verticales, después de haber forrado prácticamente con instalaciones los muros de hormigón, el resto de las divisiones se hacen con fábrica de bloque de hormigón. El trasdosado se ejecuta con doble placa de cartón yeso sobre la perfilaría metálica galvanizada y aislamiento térmico/acústico. En las zonas de exposición, la primera placa (interior), en vez de cartón, es de aglomerado elaborado a base de fibras de madera aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor (DM), para facilitar el cuelgue de los cuadros. Sobre la placa de cartón yeso (exterior) se aplica un revestimiento de velo de fibra de vidrio (veloglas), para pintar con pintura plástica. En las zonas de exposiciones, en la parte inferior de este trasdosado -donde existen bocas de impulsión de aire acondicionado-, se coloca una rejilla continua pegada al suelo. En el resto de paramentos, se coloca un rodapié de la misma altura de la rejilla de

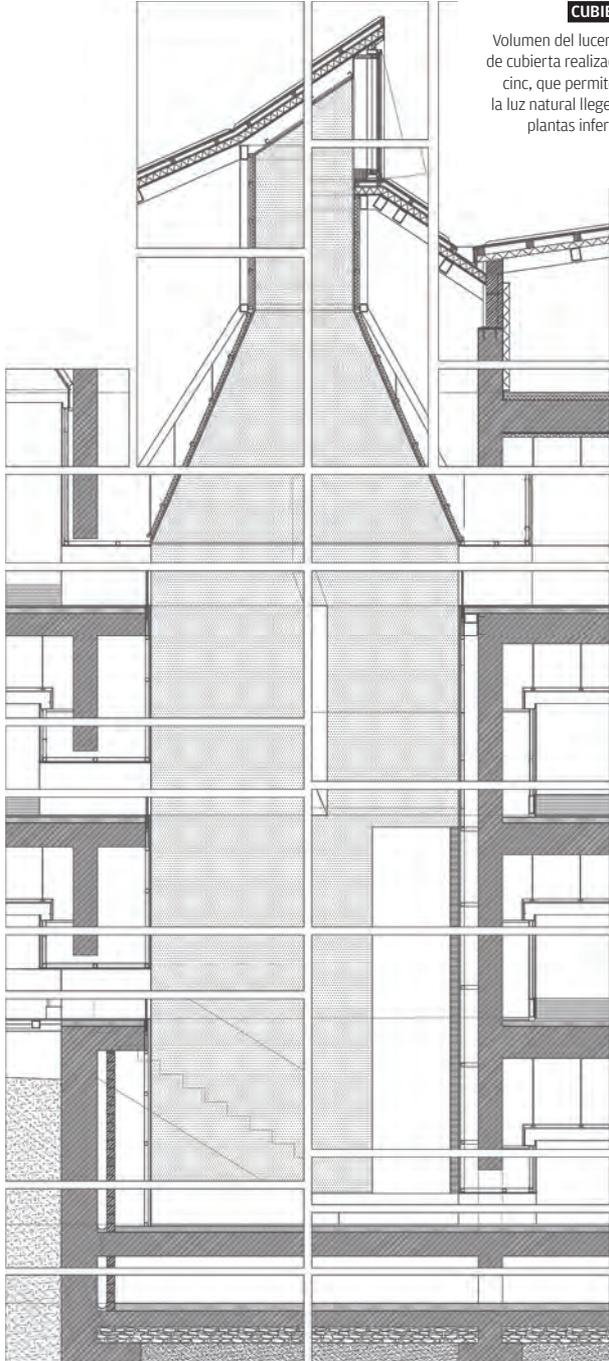


**FACHADA CALIZA**

Fachada que conforma el patio de luces con el edificio colindante, por la que discurre una pasarela cerrada con vidrio.

**CUBIERTA**

Volumen del lucernario de cubierta realizado en cinc, que permite que la luz natural llegue a las plantas inferiores.



aglomerado, elaborado con fibras de madera aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor (DM). Tanto la rejilla como el rodapié quedan enrasados con la cara exterior del paramento. En su parte superior no llega al techo, configurando una candileja. En este espacio se albergan las rejillas de extracción de aire acondicionado, ocultas a la vista y, a lo largo de todas estas fosas generadas, se coloca la iluminación ambiente con una tira de ledes regulables.

Los revestimientos de los huecos que sirven de paso entre las distintas salas son de chapón lacado de acero, de 10 mm y del ancho del muro.

Las barandillas de las escaleras de uso público se resuelven con un doble chapón lacado que tapa toda la zanca hasta el vértice de la huella y tabica.

En el hueco de los dos chapones se coloca un barandilla de vidrio laminado empotrado y, en su parte superior, se remata con un pasamanos de acero inoxidable con una tira de ledes, que sirve de iluminación de la escalera.

Las barandillas de las escaleras de uso privado y de emergencias son de chapa de acero lacada, con dos pliegues en la parte superior que forman el pasamanos, y un pliegue en la parte inferior, por debajo del techo de la zanca, donde se sitúa una tira de ledes, para iluminar la escalera. ➤

LOS REVESTIMIENTOS DE LOS HUECOS QUE SIRVEN DE PASO ENTRE LAS SALAS SON DE CHAPÓN LACADO DE ACERO

## Ficha técnica

### AMPLIACIÓN DEL MUSEO DE BELLAS ARTES DE ASTURIAS

#### PROMOTOR

Consejería de Cultura y Turismo del Principado de Asturias

#### PROYECTO

Francisco José Mangado Beloqui (Arquitecto)  
Justo López García y Vicente Díez Faixat (Arquitectos colaboradores)

#### DIRECCIÓN DE OBRA

Francisco José Mangado Beloqui  
Justo López García (colaborador)

#### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE DEMOLICIÓN

Ignacio Camacho Apaolaza (Arquitecto Técnico)

#### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

Alberto López Díez, Ángel García García, Fernando Pahissa de la Fuente, Luis Pahissa de la Fuente (Arquitectos Técnicos)

#### COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD (EN FASE DE EJECUCIÓN)

Ignacio Camacho (fase demoliciones)  
Luis Fernández Bárcena, (Arquitectos Técnicos)

#### PROYECTOS DE ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

IDOM Ingeniería y consultoría, SA  
Asistencia Técnica en Obra de Estructuras: David García Menéndez (Ingeniero de Materiales e ITOP)  
Asistencia Técnica en Obra de Instalaciones: Julio César García Bernardo (Ingeniero Industrial)

#### EMPRESA CONSTRUCTORA

##### SEDES, SA

Jefe de Obra: Emilio Fernández Carcedo (Arquitecto Técnico)  
Director Técnico de Edificación: Juan Pomar Amillo (Arquitecto Técnico)

#### SUPERFICIE DE ACTUACIÓN

5.024,06 m<sup>2</sup>

#### PRESUPUESTO

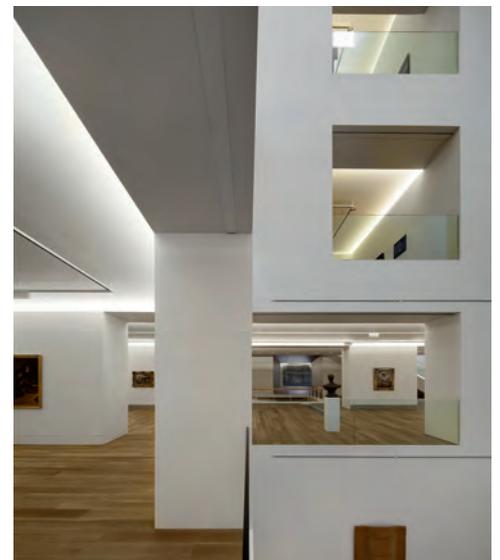
17.918.752,27 €

#### FECHA DE INICIO

3 de diciembre de 2007

#### FECHA DE FINALIZACIÓN

20 de diciembre de 2013



**ENTRE FACHADAS**

A la izquierda, espacio entre las dos fachadas, en el que se aprecia el juego entre formas y volúmenes.

➤ Los revestimientos horizontales e inclinados de los techos son de placa de cartón yeso revestido con velo de fibra de vidrio (veloglas), para pintar con pintura plástica, con aislamiento térmico/acústico de lana de roca. En las zonas de instalaciones, los techos suspendidos son de placas desmontables de *deployé*. Los solados en las zonas abiertas al público son de parquet flotante multicapa adherido, de roble nórdico biselado. Este sistema de colocación de suelos de madera ofrece altos niveles de aislamiento acústico. El resto de las zonas se han solado con resina epoxi bicomponente coloreada sobre una imprimación epoxi bicomponente. Los aseos están solados con baldosas porcelánicas.

En cuanto a los restos arqueológicos, después de estudiar varias soluciones (taparlos, dejarlos vistos a través de un vidrio pisable...), se opta por que queden a la vista, a la altura del solado de planta baja, excepto una pequeña zona que se tapa con un vidrio pisable a nivel del pavimento. El pavimento de la zona existente entre las dos fachadas se resuelve con tubos de aluminio separados formando una rejilla. La tabica de los peldaños de las escaleras públicas se soluciona con un palastro lacado, de 10 mm de grueso, y la huella, con la misma madera del solado. El resto de las escaleras son de un peldaño huella /tabica de una pieza, prefabricado de hormigón. Las mesetas intermedias son de una pieza, similar a la huella de los peldaños.

**Instalaciones.** A través del sistema de gestión centralizada y alarmas del edificio, se controla la iluminación, la climatización, la electricidad y los sistemas de protección contra incendios. La climatización se realiza impulsando aire a baja velocidad a través de conductos y rejillas. En las salas de exposiciones, la impulsión se efectúa por la parte inferior -a la altura de los rodapiés- y el retorno, a través de un *plenum* en las candilejas superiores. La producción de frío y calor se lleva a cabo mediante dos bombas de calor colocadas en la planta tercera. A través de varias unidades de tratamiento de aire, ubicadas en la planta sótano -1 y planta tercera, se controla la temperatura y el grado de humedad en las distintas estancias

**ILUMINACIÓN**

Los vacíos que recorren toda la sección del edificio conducen la luz cenital hasta los niveles más bajos, haciendo que el uso de luz artificial sea algo muy puntual.

# tripomant®

## AISLAMIENTOS TÉRMICOS REFLECTIVOS Y ACÚSTICOS

La más amplia gama del mercado  
con 15 modelos diferentes para  
cubrir todas las necesidades  
de aislamiento de una edificación

TERMOSELLADOS // ENCOLADOS // AUTOADHESIVOS

Aporta confort térmico  
en invierno y en verano

Reducción del consumo de energía

Ganancia en superficie habitable



WARRANTY // GARANTÍA  
**25**  
AÑOS  
WARRANTY // GARANTÍA

El aislamiento es el único  
material de la obra que se  
amortiza por el ahorro  
económico que proporciona

**NO SE VE ...  
PERO SE NOTA**

CE 09/0099 DIT Nº 487

[www.tripomant.com](http://www.tripomant.com) :: Teléfono: +34 986 348 985

LAS SALAS DE  
EXPOSICIONES GIRAN EN  
TORNO A UN VACÍO MUY  
ESPECIAL, ILUMINADO  
CENITAL Y LATERALMENTE,  
QUE RECORRE EL EDIFICIO  
EN TODA SU ALTURA

mediante unas sondas de tempera-  
tura y humedad.

El sistema de protección contra incendios cuenta con un aljibe y unas bombas de incendios -que aseguran el suministro de todas las bocas de incendios-, así como un sistema de detección por aspiración de alta sensibilidad, para la detección temprana del incendio.

El suministro eléctrico se realiza a 22 kV en media tensión. Un transformador de 2.000 kVA suministra 400 V al cuadro general de baja tensión. Desde allí se alimentan los cuadros de planta de fuerza y alumbrado. Además, para asegurar el suministro en caso de emergencia, se dispone un grupo eléctrico diésel, de 600 kVA.

La iluminación ambiental se consigue con tiras de ledes colocadas en la candeileja generada en el encuentro del revestimiento vertical con el horizontal o el inclinado. La iluminación puntual se resuelve con un carril perimetral, separado de las paredes y colgado del techo, como soporte de focos. Este carril sirve, a la vez, para colocar la iluminación de señalización y emergencia y para ubicar las cámaras de seguridad.

En cuanto a la instalación de fontanería y saneamiento, dispone de sondas de detección de humedad conectadas al sistema de gestión centralizada y alarmas, para proteger las obras de arte en caso de fugas o posibles filtraciones de agua. El edificio se ha dotado con la última tecnología en sistemas de seguridad CCTV, control de accesos, voz y datos. Esta obra de ampliación, realizada por los arquitectos Francisco Mangado Beloqui, Justo López García y Vicente Díez Faixat, ha resultado ganadora de la XXIII edición del Premio de Asturias de Arquitectura, 2016. ■

Si caemos, que sea sólo para aprender a levantarnos.

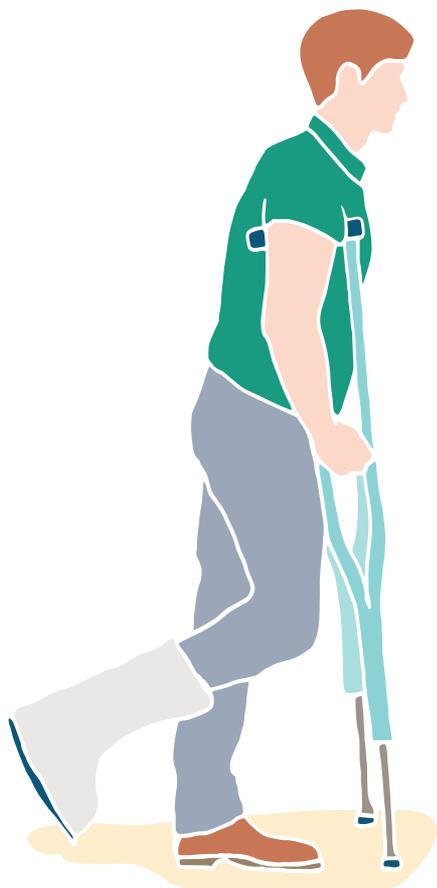


## Que nuestra única preocupación sea recuperarnos.

Trabajar por cuenta propia tiene muchas ventajas, pero nos vuelve vulnerables a una baja laboral. Por eso en Premaat hemos creado **Plus Baja Activa**, un complemento asequible y flexible que nos permite fijar la cuantía de nuestros ingresos diarios en caso de baja temporal. Para que, si caemos, nuestra única preocupación sea volver a levantarnos.

Plus  
Baja | **Activaa**

La solución para autónomos  
que **asegura los ingresos en caso de baja temporal.**



¡Infórmate!  
[plusbaja.premaat.es](http://plusbaja.premaat.es)



**PREMAAT**  
MUTUA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

Protegiéndonos desde 1944

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

## “TRABAJANDO FUERA DESARROLLAS LA CAPACIDAD DE LIDERAZGO”

Las ganas de aprender fueron las que motivaron que este joven Arquitecto Técnico hiciera las maletas y pusiera rumbo a Chile. Allí ha estado dos años y medio, un tiempo muy provechoso en todos los sentidos y que recomienda a los que se están iniciando en la profesión.

**H**ace siete meses que Álvaro Sanz Alonso ha regresado de Santiago de Chile. Allí tuvo la oportunidad de trabajar en la obra del Hospital Exequiel González Cortés, una infraestructura emblemática para el país andino, y en la que ha compartido experiencia profesional y vivencias personales con un grupo humano único y al que agradece lo mucho que le han enseñado a todos los niveles.

### ¿Cómo encontró su trabajo allí?

Cuando llegué a Santiago confeccioné una lista con las direcciones de las empresas de construcción, principalmente españolas, y todos los días iba a dejar mi currículum con mi mejor cara. Después de un tiempo perdí mi billete de vuelta a España, con lo que la única salida a la situación de desempleado en Chile solo pasaba por encontrar trabajo. La posibilidad de volver sin haber conseguido el objetivo se había disipado, con lo que sí mi esfuerzo por encontrar trabajo ya era mucho, se multiplicó y empecé a acudir a ferias de empleo, buscar por redes de profesionales, llamar a conocidos que estuvieran o conocieran a alguien, por muy remota que fuera mi relación con ellos. Así hasta que me llamaron de dos empresas para hacer una entrevista. En la primera no les convencí, pero sí en la segunda, por suerte. También me inscribí a diversas webs para la búsqueda de empleo chilenas, pero aquí no tuve mucha suerte...

### ¿A qué se dedicaba exactamente allí?

Tras llevar dos meses buscando trabajo en Chile, me “contrataron” en una pequeña empresa local, donde estuve estudiando licitaciones y llegué a iniciar una obra. Realmente no me llegaron a contratar: estuve trabajando sin contrato durante tres meses. Pero sí me hicieron una oferta de trabajo con la que pude iniciar los trámites del visado para no estar de forma ilegal en el país y así no verme obligado a entrar y salir de Chile cada 90 días, que era el tiempo que du-

raba la visa de turista. Cuando obtuve el visado temporal para un año decidí dejar ese puesto de trabajo. Era demasiado arriesgado, las condiciones eran muy malas y, lo más importante, no había dejado mi país para terminar en una situación de ese tipo. Después de esta experiencia laboral, conseguí una entrevista en la obra del Hospital Exequiel González Cortés, que estaba ejecutando un consorcio español compuesto por dos empresas (ACCIONA y COPASA). Ellos confiaron en mí y comencé haciéndome cargo de la logística de la obra; después de tres meses cambié de funciones y pasé a formar parte del equipo de producción. En esta segunda etapa me encargué de diferentes plantas del edificio y también de alguna partida o tarea en su totalidad. Más adelante empecé a colaborar, además, con el departamento de instalaciones, sobre todo en las de climatización y electricidad. Y en el último periodo de esta experiencia, realicé funciones de seguimiento y control de obra, analizando avances y actualizando el *planing* de obra. El haber ido adquiriendo diferentes funciones y responsabilidades, gracias a la confianza que mis superiores depositaban en mí, me sirvió para conseguir el objetivo de mi viaje, que era poder formarme como profesional y dotarme de una gran versatilidad y capacidad de trabajo.

### ¿Qué diferencias encontró con el trabajo que realizaba antes en España?

Tenía experiencia en el mundo de la construcción porque había trabajado en Maruquesa Construcciones, una pequeña constructora de ámbito nacional, propiedad de mi familia. Esta empresa ha tenido una gran versatilidad y se ha dedicado tanto a obra civil como a edificación; y, en estos últimos tiempos, también a rehabilitación y reformas. Desde que era un adolescente, he colaborado allí y he ido evolucionando, según iba adquiriendo más conocimiento y confianza. He pasado por diversos puestos, desde ayudante de peón hasta llegar a tener cargos de dirección, después de terminar la carrera. Gracias a esta experiencia conozco bien



**ÁLVARO SANZ ALONSO**

- Valladolid, 1986.
- Arquitecto Técnico por la Universidad Europea Miguel de Cervantes (2012).
- Al terminar la carrera, durante un año compatibilizó su carrera profesional como autónomo con su trabajo en Maruquesa Construcciones y Servicios, una empresa propiedad de su familia, en la que ha participado en diferentes proyectos de construcción, rehabilitación y obra civil.
- En Chile, durante casi dos años, fue Jefe de Producción en las obras de construcción del Hospital Exequiel González Cortés.
- De vuelta a España, en noviembre de 2015, se incorporó a Maruquesa Construcciones y Servicios, donde ocupa el puesto de Jefe de Producción.



Dos imágenes de las obras de construcción del Hospital Exequiel González Cortés, en Santiago de Chile, en las que trabajó Álvaro Sanz Alonso.

“Recomiendo esta experiencia a todos los Arquitectos Técnicos jóvenes”

el funcionamiento de toda una empresa (que, al ser pequeña, te obligan a dedicarte un poco a todo, aunque esté dividida en departamentos). En cuanto a mi trabajo en Chile, allí mis funciones eran más limitadas porque el trabajo estaba más dividido.

#### En concreto, ¿cómo difieren los sistemas constructivos de ambos países?

En líneas generales, la construcción es igual. Es cierto que en Chile, al ser un país con un alto riesgo sísmico, se construye con vistas a lo que pueda pasar, sobre todo después del terremoto de 2010. Yo dividiría los tipos de construcción en tres, dependiendo del nivel adquisitivo y teniendo en cuenta que hay mucha gente con precariedad económica. El primer tipo sería la más precaria, con viviendas de muy baja calidad y muy poco estables, donde es muy fácil que se derrumben en caso de terremoto, pero también es muy fácil poder levantarlas después. El segundo tipo, que aguanta mejor los terremotos, serían viviendas con calidades normales y, generalmente, de baja altura. El tercer tipo son edificaciones donde todo lo que se ejecuta está pensado >

► para aguantar un seísmo. En cuanto a estabilidad, estas edificaciones tienen muchísima calidad y puedo dar fe de que aguantan los terremotos.

### ¿Cómo se valora allí la eficiencia energética, que tan relevante es ahora en nuestro país?

Creo que no se valora mucho. He tenido la sensación de que los profesionales de allí con los que he hablado tienen un poco de desconocimiento a este respecto.

### ¿Encuentra diferencias en la concepción de la seguridad?

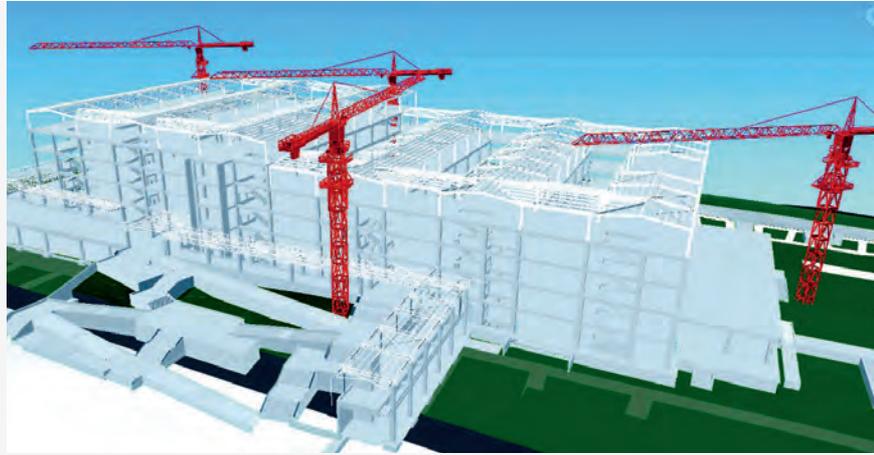
Por lo general, la seguridad en Chile va mucho más allá que en nuestro país. Creo que van demasiado lejos para conseguir unos resultados similares. Tengo que decir que en el Hospital, al tratarse de una obra emblemática, debíamos ser un ejemplo para todo, también para la seguridad.

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

Para homologar la carrera tuve que pasar por el ministerio de Educación para que sellaran mis títulos; después, al ministerio de Asuntos Exteriores y, por último, al consulado de Chile en España. En cuanto al tema de salud, me hice un seguro de viajes.

### ¿Estaba contento? ¿Qué es lo que más le gustaba?

La verdad es que estaba muy contento. Aunque, a veces, el trabajo generaba muchas tensiones, había muy buen ambiente y el proyecto estaba muy bien. Lo que más me gustaba, sin duda, era el equipo humano que me rodeaba en la obra. Es lo mejor que me he llevado, lo mucho que me valoraban, la amistad que surgió, el apoyo que nos dábamos en momentos duros tanto profesionales como personales... De hecho, de las cosas que más orgulloso me siento de mi aventura en Chile es de haber sido elegido por todos mis compañeros como el "mejor compañero". Este premio que me dieron en la obra antes de irme fue, para mí, la manera más clara de describir mi relación con cada uno de mis



## Así es el Hospital Exequiel González Cortés

El Hospital Exequiel González Cortés se encuentra dentro del predio del Complejo Asistencial Hospital Barros Luco, en la comuna de San Miguel.

“El Exequiel”, como es popularmente conocido, se trata de un establecimiento destinado exclusivamente a la atención pediátrica. El edificio tiene seis pisos y cuenta con una serie de edificaciones menores, junto a los que se asocian calles interiores, equipamiento para funcionarios, áreas verdes, centrales de instalación, talleres y recintos técnicos. Especial importancia se

ha dado a los aspectos relativos a la eficiencia energética y de seguridad sísmica. Para el primer caso, se han considerado unas estrategias tanto de arquitectura pasiva (envolvente térmica de alta eficiencia, estudio de iluminación natural, control solar, etc.), como en elementos activos (iluminación de alta eficiencia, control centralizado y recuperación de calor). Para la seguridad, cuenta con un sistema de aislamiento sísmico que funciona a través de una serie de dispositivos elastómeros ubicados en

el nivel del subterráneo que permiten la disipación de energía en eventos sísmicos, permitiendo el normal funcionamiento del hospital. También cuenta con un sistema de detección, extinción y vías de evacuación en caso de incendios, separación en compartimentos, accesibilidad de bomberos, reservas de agua, respaldo total eléctrico de emergencia. Todo ello, por cuanto este tipo de establecimientos debe prestar servicios a la población durante muchos años y mucho más aún en situaciones de desastre.





En las fotos que acompañan esta entrevista, Álvaro Sanz Alonso se encuentra acompañado por varios de sus compañeros de trabajo de Chile.

## 3 CLAVES

**1/ Aunque, en líneas generales, las formas de construcción en Chile son similares a la de España, allí se edifica teniendo muy en cuenta la posibilidad de que suceda un sismo, sobre todo a partir del terremoto acaecido en 2010.**

**2/ Al contrario de lo que sucede en Europa, la eficiencia energética en los edificios en Chile no es, todavía, una prioridad.**

**3/ Vivir una experiencia de este tipo proporciona una formación profesional que no se adquiere en las aulas.**

compañeros por considerales yo también a ellos como los mejores colegas y por siempre amigos, aunque la distancia sea mucha.

### ¿Y lo que menos?

Lo lejos que estaba de mi familia y seres queridos. En los dos años y medio que estuve en Chile solo pude volver una vez a casa por Navidad.

### ¿Qué recomendaría a otros profesionales de la Arquitectura Técnica que se planteasen irse?

En primer lugar, recomendaría mi experiencia a todos los Arquitectos Técnicos jóvenes con ganas de aprender y formarse. Más concretamente, a todos aquellos que van a iniciar una aventura como la mía también les recomendaría que fueran con trabajo, o con algo concreto, desde España. Yo fui a la aventura total y, aunque me haya ido bien, es muy arriesgado lo que hice. Tuve mucha suerte.

### ¿Llegó a plantearse la posibilidad de instalarse definitivamente en Chile?

En todo momento tuve la idea clara de volver a España, por lo menos a mi empresa. El objetivo de este emprendimiento fue poder seguir formándome para ser un mejor profesional. Aunque mi empresa es pequeña ahora, sobre todo comparando con corporaciones como ACCIONA donde tuve la suerte de trabajar, tengo la fe y el convencimiento de que junto a mi familia y compañeros y proveedores haremos de Maruquesa Construcciones una gran compañía en el mundo de la construcción.

“En Chile, al ser un país con un alto riesgo sísmico, se construye con vistas a lo que pueda pasar”

### Por último, ¿qué balance hace usted de esta experiencia internacional?

Para mí ha sido muy positiva. Aunque no quiero hablar bien de la crisis que hemos sufrido en España, sobre todo en la construcción, tengo que decir que por este motivo tuve la gran oportunidad de viajar a lugares donde nunca hubiera pensado estar, de conocer a gente genial, de hacer amigos para siempre, de formar parte de un proyecto emblemático para un país como Chile, de formar parte de un equipo de trabajo magnífico, de trabajar en una de las empresas constructoras más punteras del mundo, de conocer a la presidenta del Gobierno de Chile... Pero, sobre todo, me dio la posibilidad de conocerme a mí mismo, de representar los valores que me enseñaron mis padres y ser un representante de España, su construcción y sus profesionales, dando cada día lo mejor de mí para dejar en buen lugar el país de donde vengo. Estoy convencido de que la mayor diferencia entre profesionales no es el conocimiento sobre algún tema o ser mejor o peor en algo. Creo que la diferencia real la marca el carácter, la forma de afrontar dificultades, el empatizar con la gente, la capacidad de liderazgo... Y una experiencia como esta ayuda mucho a desarrollar esta parte de uno mismo. No quería perder esta oportunidad que me brinda CERCHA para agradecer a mi familia, amigos y profesionales que compartieron esta experiencia conmigo, que la hicieron posible y que tan positiva ha sido para mí. Y, sobre todo, a mi novia Beatriz, también Arquitecta Técnica, que en todo momento estuvo apoyándome. ■

## Reunión de presidentes de Colegios

# EL CGATE CELEBRA SU ASAMBLEA GENERAL

El pasado 18 de junio tuvo lugar la Asamblea del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) en la que todos los presidentes de Colegio analizaron la actualidad del sector y temas de interés para la profesión.



Imagen de la mesa con los miembros de la junta directiva del CGATE.

**COMO ES HABITUAL** en este tipo de encuentros, se comentaron diversas sentencias y procedimientos judiciales de distintos puntos de España que pudieran ser de interés para todos los Colegios, tanto relacionadas con la Arquitectura Técnica como con otras cuestiones afines.

Muchos de los temas abordados hicieron referencia a medidas y actuaciones de organismos reguladores de la competencia. Durante el debate generado, se denunció la falta de entendimiento del concepto de profesional de algu-

nas de estas entidades. Por ejemplo, se comentó una encuesta publicada en la página web de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia sobre el sistema universitario español en la que solo concibe la universidad como generadora de futuros empleados, sin plantear ninguna cuestión relacionada con la formación de profesionales.

José Antonio Otero, presidente del CGATE, informó entre otros muchos temas del cambio de presidente en Unión Profesional (UP), organización a la que pertenecen la mayoría de

profesiones colegiadas y en la que él mismo ostenta una vicepresidencia. El nuevo presidente es Jordi Ludevid, presidente a su vez del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE).

Otero destacó que en los últimos tiempos ha mantenido encuentros en varias ocasiones con Ludevid tanto en su condición de presidente de UP como de los arquitectos, y subrayó la buena disposición al diálogo y la colaboración que se ha mostrado por ambas partes. Entre otros actos de Unión Profesional,

Amplia presencia de presidentes de los Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.





A la izquierda, los presidentes de MUSAAT y Premaat. Junto a estas líneas, el presidente del COAAT de Murcia, Antonio Mármol.



LA AGENCIA DE CERTIFICACIÓN PROFESIONAL (ACP) VA A PASAR LA ÚLTIMA EVALUACIÓN DE LA ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN, LO QUE PERMITIRÁ QUE SUS CERTIFICACIONES SEAN RECONOCIDAS POR LAS ADMINISTRACIONES Y EN EL EXTRANJERO



© ADOLFO CALLEJO

se destacó un evento con representantes de los cuatro principales partidos políticos organizado el pasado 31 de mayo. El presidente del Colegio de Huesca y vocal de la Comisión Ejecutiva del CGATE, Ángel Cabellud, realizó un pormenorizado informe de las intervenciones, destacando el esfuerzo de los ponentes para adaptar los mensajes que transmitieron a la audiencia presente, en clave electoral. Las ponencias y coloquios posteriores abordaron la Ley de Servicios y Colegios Profesionales, así como el >

► Tratado Transatlántico de Comercio e Inversiones (TTIP) que negocian Estados Unidos y la Unión Europea. Otero reiteró, como en anteriores Asambleas, que tarde o temprano se aprobará una nueva normativa sobre Servicios y Colegios Profesionales, por lo que su visión es colaborar con todos los implicados conseguir la mejor ley posible para toda la sociedad. También parece claro que el TTIP, concebido aparentemente desde el punto de vista de las grandes multinacionales, acabará aprobándose.

**Debate fluido.** Durante la Asamblea diversos presidentes intervinieron para dar cuenta de acciones desarrolladas por sus colegios o proyectos en los que estaban involucrados. Cabe citar, por ejemplo, a Antonio Mármol, presidente del Colegio de Murcia, que detalló acciones que se están desarrollando con jóvenes para ver qué necesidades deben cubrir los Colegios para atraer a los nuevos profesionales.

Por su parte, el presidente de Cáceres, Diego Salas, comentó una reunión de todos los gabinetes jurídicos de Colegios y del CGATE que se había celebrado a propuesta suya, con el objetivo de que abogados con problemáticas similares intercambien información y experiencias.

Jordi Gosálvez, presidente del Colegio de Barcelona, explicó la posición de la profesión en Cataluña sobre diversos temas normativos que pudieran tener paralelismos en el resto de España. Además, informó a los presentes de que la Agencia de Certificación Profesional (ACP), que impulsan los Colegios de Madrid y Barcelona, va a pasar en breve la última evaluación de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), lo que permitirá que las certificaciones de la

DURANTE LA ASAMBLEA  
DIVERSOS PRESIDENTES  
INTERVINIERON PARA  
DAR CUENTA DE ACCIONES  
DESARROLLADAS POR SUS  
COLEGIOS O PROYECTOS  
EN LOS QUE ESTABAN  
INVOLUCRADOS

## Informes de áreas



**Jorge Pérez Estopiñá**, secretario general del CGATE, comentó las principales causas judiciales en las que está personada la corporación en defensa de la profesión, así como otras actuaciones de los dos asesores jurídicos de la entidad. Añadió que se está reformando el registro de colegiados para adaptarlo al Reglamento Europeo de Protección de Datos. Asimismo, explicó, entre otros temas, que se está preparando un convenio para mostrar el apoyo del CGATE a la ACP.



**Iñaki Pérez**, vicepresidente del CGATE y presidente del Colegio de Bizkaia, se remitió a su informe de área del primer semestre de 2016, en el que destaca la organización y entrega de los XVII Edición de los Premios Europeos a la Seguridad en la Construcción durante la Convención CONTART, celebrada en abril en Granada. También se celebró en CONTART la segunda reunión de trabajo sobre contingencias comunes

en Colegios de menor número de Colegiados. Asimismo, han continuado los trabajos de difusión de la tarjeta EurBe que impulsa la Association of European Building Surveyors and Construction Experts (AEEBC) y en la que el CGATE participa. Por último, cabe señalar que concluyó con éxito el curso sobre técnicas de reconstrucción de accidentes en 3D que el CGATE impulsaba con la colaboración de MUSAAT.



**David Marín**, presidente del Colegio de Sevilla, dio cuenta del avance de los trabajos sobre los Estatutos del Consejo General. La Asamblea General mostró su apoyo a que se continuara avanzando en la elaboración de unos nuevos Estatutos. Por otra parte, informó de que las Escuelas están iniciando los procedimientos para reformar sus planes de estudio.



**Ángel Cabellud**, presidente del Colegio de Huesca, que había proporcionado un pormenorizado informe con todas

las actividades del Gabinete técnico, aprovechó la Asamblea General para solicitar a los colegios sugerencias de mejoras de la Hoja de Información Técnica (HIT) que elabora el CGATE. Asimismo, recordó que las consultas de colegiados deben atenderse en el Colegio, para el que el gabinete técnico del CGATE está a su disposición, pero no directamente en el CGATE porque sería ineficiente.



**Alfredo Sanz**, presidente del Colegio de Castellón, miembro de la Ejecutiva del CGATE y presidente de la Asociación Española de Expertos en Gestión Urbanística (AEGU), comentó el manifiesto de la Unión de Agrupaciones de Arquitectos Urbanistas "Ante el Agotamiento de un Modelo. Hacia un Urbanismo Responsable" que reconoce que se trata de una disciplina transversal y que implica a una pluralidad de profesiones. Como responsable del área internacional, destacó la reciente reunión celebrada en Rotterdam del Consortium of European Building Control (CEBC), a la que el CGATE mandó un

representante y recordó que se había firmado un convenio con la organización danesa Konstruktørforeningen (KF). Anunció que se están negociando otros muchos convenios en esa línea para impulsar la proyección internacional de la profesión.



**Melchor Izquierdo**, presidente del Colegio de Salamanca, hizo referencia al informe de área en el que detalló diversas actuaciones desarrolladas en el ámbito de la comunicación, principalmente la revista CERCHA. También anunció que en próximas fechas se estrenaría la nueva página web del CGATE. Continuando con Melchor Izquierdo pero en su calidad de Tesorero de la entidad, se aprobó por unanimidad la liquidación presupuestaria.

ACP sean reconocidas por las Administraciones y en el extranjero. Se van a acreditar cuatro perfiles con cuatro niveles dentro de cada uno de ellos. El presidente de Huesca informó también sobre los avances de la Comisión BIM que impulsa el Ministerio de Fomento, en concreto detalló los trabajos, ya muy avanzados, del "Subgrupo SG1.6 Pequeña y Mediana Empresa", al que él pertenece. Jordi Gosálvez y David Marín, presidente del Colegio de Sevilla y miembro de la Ejecutiva del CGATE, también dieron cuenta del estado de los trabajos de otros subgrupos a los que pertenecen o sobre los que están haciendo seguimiento.

También se debatió el papel del CGATE en el Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITE), estimándose oportuno continuar la relación como venía desarrollándose hasta el momento. La Asamblea concluyó, como es habitual, con los informes de los presidentes de las mutuas Premaat y MUSAAT, Jesús Manuel González Juez y Francisco García de la Iglesia. En cuanto a próximos eventos, señalar que el 5 y 6 de octubre tendrá lugar un congreso de la Asociación de Promotores y Constructores y en febrero de 2017 un nuevo evento de Foro de Rehabilitación Ahorro y Energía (FORAE). ■



© ADOLFO CALLEJO

Un momento de la asamblea general del Consejo General de la Arquitectura Técnica.

**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**  
**IBÉRICA**

Gert Johansen, presidente de Konstruktørforeningen

## “EN 2022, DINAMARCA NECESITARÁ UNOS 3.500 EXPERTOS EN EDIFICACIÓN”

Gert Johansen, presidente de la Asociación Danesa de Expertos en Edificación, Gestores y Surveyors (KF, por sus siglas en danés), concede esta entrevista a CERCHA tras la firma de un acuerdo marco entre la organización danesa y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE). El documento estrecha los lazos entre ambos organismos y facilitará la mutua asistencia y reconocimiento de sus miembros.

fotos\_Nicolai Perjesi

Johansen destaca que la formación y polivalencia de los Arquitectos Técnicos españoles es similar a la de los daneses, y detalla que su país podría necesitar en los próximos años expertos en edificación y construcción e ingenieros con nivel de Grado extranjeros.

**El pasado marzo, Konstruktørforeningen y el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España firmaron un acuerdo marco colaboración. ¿Cuál es el objetivo de este convenio?**

Nuestro acuerdo tiene dos objetivos. Por un lado, facilitar a los miembros de nuestras respectivas organizaciones el ejercicio de su actividad profesional en España y en Dinamarca, reconociendo que el nivel de formación en ambos países es equiparable. El segundo objetivo es contribuir a confirmar y reforzar nuestra alianza conjunta en Europa. En mi calidad de presidente de la Asociación Danesa de Expertos en Edificación, Gestores y Surveyors, me complace que podamos trabajar juntos para tener mayor influencia en el sector de la industria de la construcción en Europa, sobre todo, en el ámbito legislativo comunitario. Estoy encantado de que el CGATE y la Asociación Danesa de Expertos en Edificación, Gestores y Surveyors hayan desarrollado esta amistad y respeto mutuos.

**A su asociación pertenecen los Graduados en Arquitectura Técnica y Gestión de la Construcción, Bygningskonstruktør. ¿Qué tenemos en común los Arquitectos Técnicos españoles y los Bygningskonstruktør daneses?**

Es notable lo parecidas que son nuestras respectivas formaciones, y que sean directamente comparables

tanto en su contenido como en sus funciones, en más o menos todas las áreas. Lo fantástico de vuestra formación es que es la más exhaustiva en construcción. Su enfoque generalista es, probablemente, una de las razones por las que son aplicables a todas las áreas de la industria. Cuando las comparo, la parte formativa tiene más del 90% en común. Las diferencias radican en el hecho de que nuestra educación también cubre el trabajo de encargado de obra y el estar a cargo de los trabajos de construcción en carreteras, puentes y ferrocarriles. Sin embargo, estoy convencido de que vuestros miembros pueden gestionar estos proyectos al mismo alto nivel. Esto puede contribuir, también, al hecho de que tengamos estudiantes españoles en las universidades danesas, un número que fluctúa. Supongo que, al menos en este momento, 50 están estudiando para convertirse en expertos en construcción y edificación. Como información general, puedo

## LAS CLAVES

**1/** La formación académica de los profesionales de la construcción en España y Dinamarca es muy exhaustiva y con un enfoque generalista.

**2/** En la página web [www.workindenmark.dk](http://www.workindenmark.dk), los Arquitectos Técnicos que deseen trabajar en Dinamarca encontrarán toda la información con los requerimientos necesarios.





comentar que, probablemente, haya 6.300 extranjeros en Dinamarca que trabajan en nuestro campo.

**¿Cómo es la regulación del sector de la edificación en Dinamarca?**

El sector de la edificación y la construcción danés se regula de la misma manera que el resto de las empresas en el país y, probablemente, no difiere especialmente del resto de Europa. El contenido de nuestra formación está regulado por la legislación, y todos los expertos en edificación y construcción, con independencia de la universidad, reciben la misma preparación. Solo hay unos pocos que requieren autorización dentro de nuestra profesión. En la práctica, esto significa que los expertos en edificación y construcción pueden desempeñar cualquier puesto dentro de esta industria y, en principio, solo las habilidades del individuo establecen el límite, junto con el derecho del empleador, para determinar el área de trabajo. Por supuesto, también existe la limitación de que rara vez vas a trabajar en las áreas para las que no eres profesionalmente competente.

**¿Cuántos profesionales cualificados extranjeros cree que necesitará el sector de la edificación de su país en los próximos años para continuar con sus actuales ritmos de crecimiento?**

Es difícil predecir el futuro, especialmente en la industria de la edificación y construcción, que es altamente vulnerable a las fluctuaciones. De cualquier manera, la consultora danesa COWI ha hecho algunos cálculos que indican que, para 2022, se necesitarán unos 3.500 expertos en edificación y construcción e ingenieros con nivel de grado adicionales. Nosotros, probablemente, solo podamos proporcionar la mitad de esta cifra; es decir, habrá necesidad de mano de obra extranjera.

**¿Qué recomendaría a los profesionales españoles que se puedan plantear ir a Dinamarca a ejercer la Arquitectura Técnica?**

Que contacten con [www.workindenmark.dk](http://www.workindenmark.dk). Aquí en- >

“La formación española y la danesa son las más exhaustivas en construcción”

➤ contrarán información práctica sobre cómo hacer las cosas. Recomiendo también que acudan a la Asociación Danesa de Expertos en Edificación, Gestores y Suveyors. Nosotros podemos asesorar y señalar empresas importantes. No obstante, hay un requisito previo, que es la habilidad de hablar y escribir en inglés a un nivel alto. Ser capaz de hablar danés te da una ventaja aún mayor, preferiblemente antes de buscar trabajo en Dinamarca, o a través de un curso de idiomas aquí en el país. Lo segundo es posible mientras trabajas aquí.

#### ¿Qué trámites deben realizar y cómo han mejorado con la firma de este acuerdo?

El hecho de que nuestras organizaciones hayan llegado a un acuerdo nos permite asistir a vuestros miembros en algunos de los asuntos prácticos que hay que resolver cuando se quiere trabajar en Dinamarca. Por encima de todo, podemos contribuir a que los pactos entre empleados y empleadores se cumplan, asegurando que recibes el salario que mereces y que se cumplen otras condiciones de trabajo acordadas.

#### ¿Hay algún Arquitecto Técnico español, que usted sepa, ejerciendo ahora allí?

Es difícil saber cuántas personas que están trabajando en Dinamarca son españoles, porque Estadísticas de Dinamarca no dice la nacionalidad de los trabajadores extranjeros. No obstante, si tienes en cuenta el número de españoles que ha estudiado en nuestras universidades, es razonable presuponer que algunos se quedaron en Dinamarca. En la Asociación Danesa de Expertos en Edificación, Gestores y Surveyors puedo encontrar unas 50 personas con nombres que suenan a español, pero no puedo saber exactamente de dónde vienen.

#### ¿Qué destacaría de los Arquitectos Técnicos españoles frente a profesionales de terceros países?

Que vuestra educación sea similar a la nuestra y que vosotros también tengáis una formación generalista que se puede aplicar en toda la industria de la edificación y la construcción. En Dinamarca está aumentando el interés por ese tipo de trabajo, que puede funcionar a través de todos los procesos y garantizar la calidad y la cohesión de los proyectos de principio a fin.

“Nuestros expertos en edificación pueden desempeñar cualquier puesto en esta industria”

## Ahora es más fácil ejercer en Dinamarca

Los presidentes del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), José Antonio Otero, y de Konstruktørforeningen (KF), Gert Johansen, firmaron el pasado marzo un acuerdo marco cuyo objeto es expandir los horizontes profesionales de los Arquitectos Técnicos colegiados españoles y los *Bygningskonstruktør* asociados a KF, así como compartir información y conocimiento. El acuerdo se enmarca en la filosofía de la Directiva Europea 2005/36/CE, que busca reducir los obstáculos a la libre circulación de personas y servicios en la Unión Europea.

Los *Bygningskonstruktør* son expertos en edificación cuya formación y funciones son análogos a los del Arquitecto Técnico de España. Su título universitario se denomina Grado en Tecnología Arquitectónica y Gestión de la Construcción (*Bachelor in Architectural*

*Technology and Construction Management*, en su traducción inglesa).

Según los cálculos de la asociación danesa, el país nórdico necesitará en los próximos años cerca de 3.500 profesionales de la construcción cualificados, por lo que se espera que este acuerdo tenga repercusiones prácticas importantes para los Arquitectos Técnicos españoles que quieran labrarse un futuro en el extranjero.

KF se compromete a aceptar, en un plazo máximo de cuatro meses, como miembros de pleno derecho, a los Arquitectos Técnicos que lo soliciten y que aporten un certificado de colegiación expedido por el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, así como documentación acreditativa del título universitario que ostentan y su plan de estudios. KF también se compromete a asesorar a los candidatos. Por su parte, el



De izquierda a derecha, José Antonio Otero (presidente del CGATE), Gert Johansen (presidente de KF) y Alfredo Sanz Corma (vocal de Internacional del CGATE).

Consejo General asesorará a los miembros de KF que quieran ejercer su profesión en España. Asimismo, realizará informe favorable ante el Ministerio de Fomento, cuando este lo requiera, en los procesos de reconocimiento de su titulación que los *Bygningskonstruktør* miembros de KF emprendan en España. En Dinamarca la Arquitectura Técnica no es una profesión

regulada por el Estado, por lo que la pertenencia a una organización de prestigio como *Konstruktørforeningen* se hace fundamental a la hora de ser reconocido en el sector. Con la firma y puesta en marcha de este acuerdo, el CGATE profundiza en su objetivo de expandir sus relaciones internacionales y reforzar la imagen de nuestra profesión en el exterior.



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

**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

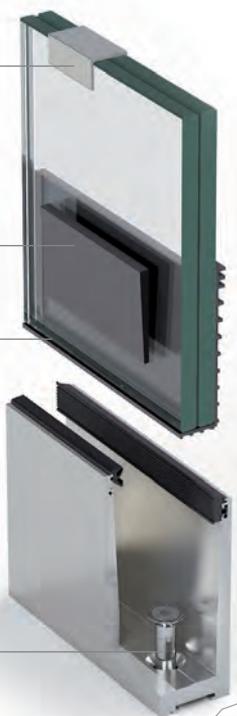


Posibilidad de remate con perfil de aluminio

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  
Disponible en cualquier acabado
- MÚLTIPLES OPCIONES**  
12 posibilidades de acristalamiento  
Disponible perfil mecanizado o sin mecanizar



SISTEMAS DE ALUMINIO Y PVC PARA LA ARQUITECTURA

## ASAMBLEA GENERAL DE MUSAAT

# LOS MUTUALISTAS APRUEBAN POR UNANIMIDAD LAS CUENTAS DE 2015 Y LA GESTIÓN DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

La Asamblea General aprobó, por unanimidad, las cuentas anuales del pasado ejercicio y la gestión del Consejo de Administración de MUSAAT. Durante el transcurso de la Asamblea se procedió a la elección de los cargos de vicepresidente, vocal de Asuntos Económicos y Financieros y vocal nº 4.



Sobre estas líneas, los miembros del Consejo de Administración de MUSAAT.

**EL PRESIDENTE DE MUSAAT**, Francisco García de la Iglesia, comenzó su intervención haciendo mención a las decisiones que ha tomado el Consejo de Administración el último año, enfocadas en la modernización de la estructura de la Mutua, para ser más ágiles en las respuestas de los mutualistas, que era lo que demandaban los asegurados y, a la vez, orientadas a que MUSAAT actúe como una empresa, gestionada con criterios empresariales y no como un organismo oficial. Todo ello, según García de la Iglesia, “teniendo muy presente un objetivo y una filosofía de trabajo clara: hacer de MUSAAT una empresa orientada a sus mutualistas, a los que

dará los mejores servicios, al menor coste posible. Y todo ello, sin perder de vista la solvencia económica que se nos exige y que nos caracteriza”.

**Cambios en el seguro.** El presidente de MUSAAT explicó los cambios más importantes introducidos en la póliza de referencia de la Mutua, el seguro de Responsabilidad Civil Profesional de Aparejadores/AT/IE en 2015, entre los que sobresale la supresión de la prima complementaria. Una medida que ha sido muy bien acogida por los asegurados, ha recibido muchas opiniones positivas y ha logrado que mutualistas que se habían decantado por otras ofertas vuelvan a la Mutua,

por el ahorro que les supone esta decisión en su seguro.

Pero esta no ha sido la única mejora. García de la Iglesia explicó a los asistentes que el pasado año se incluyó en la póliza la liberación de gastos jurídicos, la cobertura de las sociedades profesionales unipersonales, se amplió la cobertura gratuita de inactivos hasta 75.000 euros por siniestro y se mantuvieron los descuentos para noveles y por baja actividad. Con todas estas medidas, la Mutua ha conseguido 1.516 nuevas pólizas en 2015. De esta cifra, según detalló el presidente de MUSAAT, 669 han sido reingresos en la Entidad y 847 nuevas altas.

Bajo estas líneas, de izquierda a derecha, José Alberto Sánchez del Castillo, Francisco García de la Iglesia y Jesús María Sos Arizu.



EL CAMBIO MÁS  
 IMPORTANTE EN 2015  
 HA SIDO LA SUPRESIÓN  
 DE LA PRIMA  
 COMPLEMENTARIA

Asimismo, recalcó a los mutualistas que “no nos hemos quedado aquí, que sería lo fácil. Hemos continuado trabajando para lograr mejorar aún más el seguro en 2016, porque queremos que siga siendo la oferta más competitiva y completa del mercado y creemos que lo estamos consiguiendo”. Así, para este 2016, MUSAAT ha aumentado, de manera gratuita, un 25% las sumas aseguradas en la póliza de RC Aparejadores/AT/IE, ha incluido en el seguro la cobertura de reclamaciones por daños patrimoniales primarios, mantenido la liberación de los gastos de defensa e incrementado a 6.000 euros el límite en caso de conflicto de intere-

ses. Asimismo, desde principios de este año ofrece dos nuevas prestaciones gratuitas en la póliza: elaboración del testamento vital y gestión del final de la vida digital.

#### Trabajando en la póliza de 2017.

El presidente de la Mutua dio unas pinceladas de las novedades que introducirá para el seguro del próximo ejercicio: cualquier mutualista que lo desee podrá suscribir una póliza de Responsabilidad Civil por obra, se ofrecerán pólizas de Responsabilidad Civil a arquitectos e ingenieros y se está estudiando, también, ofrecer seguros específicos para promotores y constructores.

**Mayor transparencia.** El presidente de la Mutua afirmó en su intervención que MUSAAT está dando pasos hacia delante para mejorar los canales de información y desarrollar una cultura corporativa en la que los mutualistas sean el centro de todo. En este sentido, explicó que la Entidad ha publicado en la página web, en la parte privada de mutualistas, el estado de las reclamaciones judiciales de los asegurados, respondiendo a una petición histórica. La iniciativa, que ha tenido un éxito rotundo, según sus palabras, ha sido posible gracias a la colaboración de SERJUTECA, la firma de servicios jurídicos de la Mutua.

La directora general de la firma, Carmen Vázquez del Rey Calvo, tomó la palabra para explicar la nueva estructura de la firma, que a partir de este año integra la plantilla del departamento de siniestros y ejecuciones de sentencia de MUSAAT, así como el área de recobros. El objetivo, según Carmen Vázquez, es dotar de uniformidad a la gestión de siniestros y, a su vez, lograr que SERJUTECA se convierta en un referente en el mundo del seguro. El presidente de MUSAAT explicó que con estos cambios, junto a la reestructuración de personal llevada a cabo, la plantilla del Grupo ha pa- ➤



Asistentes a la Asamblea en la sede de MUSAAT.

ductos que ofrece, así como las nuevas prestaciones de borrado digital y testamento vital.

**Datos económicos.** Durante la Asamblea, el presidente de la Mutua y el vocal de Asuntos Económicos y Financieros, Jesús María Sos Arizu, desgranaron las cuentas de MUSAAT en 2015, en las que destaca una cifra de primas devengadas de 25,85 millones de euros, un 40% menos, en parte por la eliminación de la prima complementaria. Un descenso que se ha compensado por la menor siniestralidad del ejercicio, con una caída del 27% y con la acertada política de inversiones financieras, a pesar de la inestabilidad de los mercados. Con todo, la Mutua ha registrado un beneficio neto de 6,02 millones de euros, que permite seguir aumentando el nivel de solvencia, que actualmente se sitúa un 227,92% por encima del mínimo legal exigido, cumpliendo así con las exigencias de capital que requiere la nueva regulación que establece Solvencia II.

En este sentido, García de la Iglesia afirmó que “durante estos últimos años, y en especial en 2015, la Mutua ha trabajado duro para poder cumplir los nuevos y muy exigentes criterios impuestos por la normativa europea Solvencia II. A día de hoy, podemos decir que MUSAAT se encuentra totalmente adaptada a los requisitos que demanda la nueva directiva”.

Por último, el presidente recalcó a la Asamblea que la Mutua tiene el mejor seguro de Aparejadores y lo seguirá teniendo. Con todos los cambios que se han implantado y los que quedan por hacer, MUSAAT se diferencia más de la competencia, ya que ofrece una póliza económica con las mejores garantías, con cada vez más coberturas y servicios. García de la Iglesia cerró su intervención aseverando que “somos la póliza de referencia del sector y nuestra solvencia, junto con la estabilidad que podemos dar a nuestros mutualistas, nos sitúa como la mejor opción de aseguramiento posible. Al menos, es lo que buscamos año tras año”. ■

## Elecciones Consejo de Administración

Antonio Luis Mármol Ortuño (arriba), presidente del COAATIE de Murcia, será el nuevo vicepresidente de la Entidad y Josep Mas Ferrer (centro), del CAATEE de Barcelona, ocupará la vocalía nº 4. Jesús María Sos Arizu (abajo) fue proclamado vocal de Asuntos Económicos y Financieros. Todos los cargos han sido elegidos por un periodo de tres años.



➤ sado de 101 empleados en 2013 a los 75 actuales (de ellos, 40 pertenecen a MUSAAT y 35 a las empresas del Grupo).

**Empresas del Grupo.** En cuanto a INDYCCE OCT, García de la Iglesia señaló que se han tomado una serie de medidas para equilibrar su cuenta de resultados, entre ellas, trasladar su sede a Madrid y una reducción de personal. El Organismo de Control Técnico ha cerrado abril con un beneficio de más de 3.250 euros. El objetivo de MUSAAT es seguir el modelo francés y poder ofrecer un paquete compuesto por el seguro decenal, más OCT, más seguro de caución. El director técnico de MUSAAT, Óscar Navarro Ortega, explicó a la Asamblea que la Mutua va a solicitar autorización en breve a la Dirección General de Seguros para operar en este ramo, de manera que el año que viene ya pueda operar en el mismo.

Vicente García Tapias, apoderado de GEMUSER, explicó la gestión de los inmuebles y las inversiones inmobiliarias de MUSAAT en 2015. Y Laura López, directora de SERCOVER, la Correduría de Seguros, expuso a los asistentes las novedades de los pro-

## Nueva publicación de la Fundación MUSAAT

# COMPENDIO VISUAL DE TÉRMINOS CONSTRUCTIVO ARQUITECTÓNICOS

La Fundación MUSAAT acaba de publicar un compendio eminentemente visual de términos constructivo-arquitectónicos, con el objetivo de difundirlo entre los profesionales que están en contacto con el sector de la edificación, pero que no están familiarizados con la terminología técnica que se usa habitualmente en el mismo.

**LA IDEA** de esta guía académica surgió en 2012, cuando SERJUTECA, la firma de Servicios Jurídicos del Grupo MUSAAT, elaboró un diccionario de términos constructivos y arquitectónicos para que sus letrados colaboradores se acostumbraran a ellos, que se divulgó en la página web de la Entidad.

Tomando como base esas primeras definiciones, la Fundación MUSAAT consideró de gran interés la publicación de este compendio, con el propósito de difundirlo entre todos aquellos que, careciendo de conocimientos técnicos en la materia, pudieran estar en contacto con el sector de la construcción y, más concretamente, de la edificación, por lo que les resultaría muy útil conocer y comprender la terminología técnica que los profesionales del sector usan habitualmente.

Su autor, Juan López Cantos, Arquitecto Técnico por la Universidad de Granada, especializado en rehabilitación, restauración, patología y pericias forenses, explica que este manual de consulta rápida pretende ofrecer una información más asequible a otros profesionales relacionados con el sector, conocedores de este por su implicación, pero



Portada de este libro de carácter práctico, publicado por la Fundación MUSAAT.

que no son especialistas. Aunque matiza que también puede ser muy útil para los Aparejadores, que no siempre utilizan los términos más adecuados en cada momento para cada caso, por lo que esta guía visual tiene su utilidad práctica para cualquier profesional como elemento de refresco.

Al no ser un diccionario, no incluye todos los términos. No se recogen los obvios -que son muy conocidos- ni los que están en desuso. Por ejemplo, no se encontrará “ventana” por el primer motivo, o “arquitrabe” por el segundo, pero sí “capitel”, “bocel” o “moldura”, porque son vocablos arquitectónicos que se siguen utilizando actualmente. Asimismo, se definen algunos términos que en su momento han suscitado alguna controversia. Todos ellos están acompañados de imágenes para hacer más comprensible cada descripción.

La Fundación MUSAAT repartió ejemplares del compendio visual en la pasada edición de CONTART a todos los que se acercaron al stand del Grupo MUSAAT. La publicación tuvo una gran acogida entre los asistentes a la convención, que consideraron de gran interés el volumen.

Desde su constitución, en 2007, la Fundación MUSAAT ha impulsado un programa de publicaciones en el que tienen cabida trabajos y estudios que fomenten la prevención de accidentes laborales, la innovación y la mayor calidad en la edificación. Este programa persigue la divulgación técnica mediante la publicación de artículos e investigaciones, dando amplia difusión a estos trabajos y poniéndolos a disposición de los profesionales. ■

## Nuestros servicios



**Segunda Opinión Médica**



**Carpeta Médica Digital**



**Referencia de especialistas**



**Coordinación de Desplazamientos Médicos**



**Agenda del Dolor Crónico**



**Agenda de Salud**

### Club MUSAAT. Segunda Opinión Médica

## MUSAAT INNOVA POR EL BIENESTAR DE SUS MUTUALISTAS

MUSAAT se ha comprometido siempre con la salud y la calidad de vida de sus mutualistas. Por ello, la Mutua ha decidido ampliar los servicios médicos que venía ofreciéndoles a través del Club MUSAAT, con la incorporación de dos nuevas herramientas para gestionar sus datos de salud.

**TODOS LOS SOCIOS** del Club MUSAAT tienen a su disposición el servicio de Segunda Opinión Médica, un beneficio excelentemente valorado por los mutualistas que han tenido la necesidad de utilizarlo. Esta prestación, gratuita y extensiva a los familiares directos (padres, cónyuge e hijos), consiste en una consulta médica no presencial, que permite acceder a las observaciones y recomendaciones de especialistas de prestigio internacional sobre su diagnóstico y opciones de tratamiento. El servicio, bajo la supervisión de Healthmotiv, puede solicitarse para problemas de salud complejos o graves, en los

## Servicios segunda opinión médica del Club MUSAAT



**Segunda opinión médica.** El mutualista podrá consultar con especialistas de referencia en su enfermedad a nivel mundial, sin necesidad de desplazarse, para revisar su diagnóstico, conocer las mejores opciones de tratamiento en su caso y resolver sus dudas.



**Carpeta médica digital.** Un espacio personal seguro para que pueda gestionar y almacenar sus informes y pruebas médicas. La versión Premium está a disposición del mutualista que sufra una enfermedad grave, que contará con el respaldo de un equipo

médico tanto para la organización de su documentación como para la preparación de un resumen de su historia médica y el seguimiento de sus problemas de salud.



**Referencia de especialistas.** Para facilitar a los mutualistas la búsqueda de especialistas con experiencia en su enfermedad.



**Asesoramiento médico especializado.** Asesoramiento y orientación para aquellos casos en los que no procede una Segunda Opinión Médica.



**Gestor de citas.** Para programar cómodamente sus citas médicas y recordatorios de las mismas.



**Agenda del dolor crónico.** Podrá registrar, cómodamente, todos los datos relativos a su dolor e indicar cómo afecta a su calidad de vida.



**Agenda de salud.** Podrá registrar, en un mismo entorno, sus datos de salud: tensión arterial, peso, glucemia y actividad física y los podrá compartir, si lo desea.

MUSAAT, CONSCIENTE DE LA IMPORTANCIA DE CONTRIBUIR A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA DE SUS MUTUALISTAS, HA INCORPORADO DOS NUEVAS HERRAMIENTAS: LA AGENDA DEL DOLOR CRÓNICO Y LA AGENDA DE SALUD

que un segundo diagnóstico es de suma importancia. Además, los socios del Club MUSAAT pueden hacer uso de otros servicios como la Referencia de Especialistas, para identificar a los profesionales cualificados y expertos en su problema de salud concreto;

Carpeta Médica Digital, muy útil para almacenar y clasificar la información médica en un espacio seguro de la web, que se puede consultar en cualquier momento; Asesoramiento Médico no urgente y Gestor de Citas. Ahora, MUSAAT, consciente de la importancia de contribuir a la me-

jora de la calidad de vida de sus mutualistas, ha decidido incorporar dos nuevas herramientas que complementan los servicios anteriores:

**Agenda del dolor crónico.** El dolor crónico es uno de los principales motivos de consulta y causa frecuente de baja laboral. Es padecido por el 30% de la población adulta y el 5% de la población infantil. Aunque no reviste necesariamente gravedad, sí puede limitar la realización de las actividades diarias y afectar a la calidad de vida: ciáticas, lumbalgias, neuralgias, migrañas, etc. La Agenda del dolor crónico es una herramienta que permite registrar, de modo cómodo, la evolución del dolor, sus características y la afectación de su calidad de vida. Estos datos aportarán una información muy valiosa a su médico para poder evaluar y tratar eficazmente su dolor. En caso necesario, su caso podrá ser analizado por un especialista en dolor.

**Agenda de salud.** Puede registrar cómodamente, en un mismo entorno, sus datos de salud: tensión arterial, peso, niveles de glucemia y su actividad física. El registro y control de estos datos contribuye a la prevención de algunas patologías graves y, por lo tanto, a una vida más saludable.

Para acceder a ambas agendas, los mutualistas deberán dar de alta su espacio personal, si no lo tienen activado aún, desde el siguiente enlace: [www.healthmotiv.com/clubmusaat](http://www.healthmotiv.com/clubmusaat) y pulsar en “¿No se ha registrado aún?”.

Para poder hacer uso del resto de prestaciones de la Segunda Opinión Médica, pueden llamar directamente a la empresa que facilita el servicio al 91 091 02 68 o enviar un correo electrónico a [medico@healthmotiv.com](mailto:medico@healthmotiv.com), indicando, en ambos casos, el número de socio del Club. Si lo desconocen, pueden solicitarlo en la siguiente dirección de correo electrónico: [clubmusaat@musaat.es](mailto:clubmusaat@musaat.es). ■

De izquierda a derecha: José Ángel Castellanos, director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura; Rafael Martínez, Inspección de Trabajo del MEYSS; Carmelo López, director del Diploma; Gerardo Sanz, vicerrector de Política Académica; Fernando Fernández, director general de Industria del Gobierno de Aragón, y Ángel Cabellud, representante del CGATE.



Con el apoyo del CGATE y de MUSAAT

## CLAUSURADO EL DIPLOMA PARA LA RECONSTRUCCIÓN 3D DE ACCIDENTES LABORALES

El pasado 4 de mayo tuvo lugar, en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, el acto de clausura del Diploma de Especialización en técnicas 3D para la reconstrucción de accidentes laborales, que ha contado con el apoyo del CGATE y de MUSAAT.

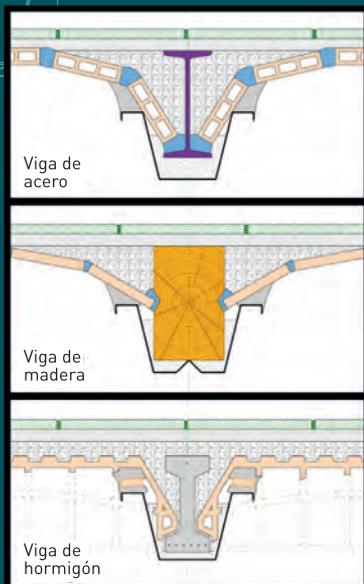
**LA CLAUSURA DEL DIPLOMA** Universitario, encaminado a formar a técnicos cualificados que utilicen herramientas de simulación, animación y modelización en 3D para la evaluación de los accidentes laborales, corrió a cargo del vicerrector de Política Académica de la Universidad de Zaragoza, Gerardo Sanz Saiz, el director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, José Ángel Castellanos Gómez y del director del Diploma, Carmelo López Gómez. Al acto asistieron el presidente del COAAT de Zaragoza, Víctor Martos Pérez, el presidente del COAAT de Navarra, Jesús María Sos Arizu, en representación de MUSAAT, Ángel Cabellud López, representante del CGATE y Fernando Fernández Cuello, director general de Industria, PYMES, Comercio y Artesanía del Gobierno de Aragón, entre otras personalidades. Los miembros de la mesa presidencial entregaron los diplomas a los

graduados de la segunda promoción de este título propio de la Universidad de Zaragoza, que se ha desarrollado durante el curso académico 2015/2016. Asimismo, se entregó una insignia al número uno de la segunda promoción del Estudio y a las tres mejores reconstrucciones 3D y se hizo un reconocimiento a Rafael Martínez Mesas, de la Inspección de Trabajo del MEYSS, por su labor de apoyo y promoción del Diploma en su 1ª edición, en el curso 2013/2014. MUSAAT, consciente de la importancia de esta nueva técnica, que va a permitir analizar, recrear y documentar los accidentes de una forma innovadora y eficaz, lo que redundará en una mejor defensa de los Aparejadores, ha querido colaborar en el desarrollo de este Diploma. La Mutua ha concedido becas de estudio a 20 alumnos y ha cedido las instalaciones de su sede de Madrid para alguna de las reuniones presenciales del curso. ■

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**

Conectores para forjados mixtos

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

Celebrada la Asamblea General de PREMAAT

## NUEVAS OPCIONES PARA LOS MUTUALISTAS

La Asamblea General de Premaat aprobó el pasado 24 de junio la reforma estatutaria y reglamentaria propuesta por la Junta de Gobierno para modernizar la entidad y mejorar las condiciones de los mutualistas.



De izquierda a derecha, Julio Hernández Torres, Director General; José Luis López Torres, José Luis López Torrens, Jesús Manuel González Juez, Jorge Pérez Estopiñá, José Miguel Rizo Arámbaru y José Ramón Roca Rivera.

**LA NORMATIVA CONOCIDA** como Solvencia II entró en vigor en enero de este año lo que ha requerido, entre otros, ciertos ajustes estatutarios y reglamentarios. Pero esta necesidad de modificación se tomó por la Junta de Gobierno de Premaat como una oportunidad para introducir numerosas mejoras para los mutualistas, según explicó el presidente, Jesús Manuel González Juez, durante la Asamblea General. Entre los cambios aprobados en el Estatuto, es destacable que se suprime la expresión mutualista “suspense en derechos”, puesto que los mutualistas que dejan de pagar cuotas mantienen su posición económica en la mutualidad y determinados derechos, incluso políticos, aunque con ciertas restricciones. Por eso, a partir de ahora se denominarán “mutualistas con limitación de derechos”, nombre más armónico con su situación.

La modificación estatutaria buscaba la simplificación de los textos y modernización de sus contenidos. Por ejemplo, por primera vez se cita la página web ([www.premaat.es](http://www.premaat.es)) como canal informativo de la mutualidad. Ahora también podrá haber hasta tres vocales no mutualistas en la Junta de Gobierno, con el objetivo de incorporar a profesionales del sector asegurador que aporten su experiencia y valía técnica desde un punto de vista diferente al de los mutualistas. También se ha querido dar un funcionamiento más ágil a la Asamblea, entre otros cambios de los Estatutos, que regulan la parte más política de la mutualidad.

**Reglamentos.** Por su parte, los Reglamentos son los que contienen la definición de productos y prestaciones. En estos documentos ha habido numerosos cambios que suponen mejoras prácticas para los

mutualistas, que ahora tendrán más opciones a la hora de contratar los productos de Premaat o de cobrar determinadas prestaciones.

El Grupo Básico se reforma para ampliar las formas de cobro de la Jubilación (o, en su caso, la Incapacidad Permanente). Ya no será necesario hacerlo obligatoriamente en forma de renta vitalicia. Ahora, los mutualistas podrán solicitar el cobro de la prestación como más les convenga, bien en forma de capital o en alguna de las otras modalidades previstas: renta financiera, renta con contra-seguro, renta con reversión, forma mixta, etc.

Esta reforma persigue el doble objetivo de reducir los requerimientos de capital que exige la normativa Solvencia II para asegurar la viabilidad de ofrecer rentas vitalicias (las que más “capital de solvencia” requieren a las compañías aseguradoras) al mismo tiempo que beneficia



Asistentes a la Asamblea escuchan la propuesta de reforma estatutaria.

LA REFORMA  
REGLAMENTARIA  
PERSIGUE, ENTRE OTROS,  
AMPLIAR EL CATÁLOGO  
DE PRODUCTOS DE LA  
MUTUALIDAD, COMO SE  
HA VENIDO HACIENDO  
EN LOS ÚLTIMOS TIEMPOS



## Nombramientos

Tras su proclamación por la Asamblea, el presidente del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Lugo, Antonio Javier Núñez Núñez (1), se incorpora a la Junta de Gobierno de Premaat como Vocal 3º, a propuesta del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE). También a propuesta del Consejo General, renovó como Vocal 4º el presidente del Colegio de Tenerife, Eduardo Pérez de Ascanio y Gutiérrez de Salamanca (2). Miguel Ángel de Berrazueta Fernández (3), presidente del Colegio de Cantabria, fue nombrado por la Asamblea General para desempeñar el cargo de Tesorero de la entidad, tomando el relevo de José

Miguel Rizo Arámburu, quien no se presentaba a la reelección. El Secretario de la entidad, José Luis López Torrens (4), fue proclamado para un nuevo mandato. En cuanto a la Comisión de Control, Miguel Castillo (5), presidente del Colegio de Granada fue elegido miembro titular. Por su parte, Rebeca Rodríguez Méndez (6), del Colegio de Tenerife, fue designada miembro suplente. En la comisión Arbitral, José Antonio Díez García (7), vicepresidente del Colegio de Cantabria, fue proclamado miembro titular y Jorge Rendas Gabriel (8), presidente del Colegio de Guadalajara, miembro suplente.

a los mutualistas que ahora tienen un abanico de opciones más amplio para elegir lo que más convenga a sus situaciones personales.

La reforma reglamentaria también persigue ampliar el catálogo de productos de la mutualidad, como se ha venido haciendo en los últimos tiempos. Esto se hace tanto con productos regulados en reglamentos, como el Seguro de Vida Adapta, que se consagra ya en el texto oficial con todas sus opciones y modalidades de contratación, como con productos que se regularán con condiciones generales y particulares, como suele hacerse en el mercado asegurador. En esta línea, cabe destacar el anuncio del nuevo seguro de Incapacidad Laboral Temporal Plus Baja Activaa (ver reportaje específico en este mismo número de CERCHA).

**Mejoras del profesional.** El Plan Profesional se ve mejorado tras la reforma reglamentaria. La principal novedad es que se abre la posibilidad de mantener solamente los módulos de prestaciones que interesen al mutualista, siempre y cuando no se esté utilizando el producto como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social, para lo cual seguirá siendo >



Arriba y abajo, asistentes a la Asamblea General de Premaat.

© ADOLFO CALLEJO



EL GRUPO BÁSICO SE REFORMA PARA AMPLIAR LAS FORMAS DE COBRO DE LA JUBILACIÓN (O, EN SU CASO, LA INCAPACIDAD PERMANENTE).

- imprescindible mantener el Plan completo (ver Premaat Responde en este mismo número de CERCHA). También se amplían las formas de cobro de la Jubilación o Incapacidad Permanente de los mutualistas que utilizan el Plan Profesional como alternativa a la Seguridad Social. Hasta ahora sólo quienes lo utilizaban como complemento de previsión social podían elegir formas distintas a las de renta vitalicia. La prestación de Riesgo durante el embarazo, que pasa a denominarse de Incapacidad Temporal por riesgo durante el embarazo, también mejora desde los 60 euros por semana a los 20 euros por día en que la mutualista

no pueda trabajar por riesgo para ella o el feto.

Por último entre lo más destacado, también se modifican el Fondo de Prestaciones Sociales (FPS) y su Reglamento. “Este fondo es la máxima expresión de la tradición solidaria de nuestra mutualidad”, explicó el González Juez. “Ante dramas de esta naturaleza, poder ayudar a estas personas y sus familias es algo de lo que todos los mutualistas debiéramos sentirnos orgullosos”, subrayó el presidente. Para reforzar el Fondo y garantizar su supervivencia al mismo tiempo que se reducen los costes que afectan a los Planes, se ha establecido que el FPS se nutra de los excedentes de la mutualidad. Hay que destacar que en la última década Premaat ha tenido excedentes todos los años. En estos momentos el Fondo mantiene en torno a 650 ayudas para huérfanos, por hijos con discapacidad y para huérfanos con discapacidad. “Todos estos cambios tienen, en definitiva, el objetivo de mejorar la gestión de la entidad favoreciendo lo más posible al mutualista. Premaat es nuestra entidad, la de todos nosotros. El planteamiento de estas reformas no podía ser de otro modo”, destacó González. ■

## Asamblea General

# 6,9 MILLONES DE EUROS PARA PARTICIPACIÓN EN BENEFICIOS

Un año más, los resultados del ejercicio permiten otorgar a los mutualistas Participación en Beneficios, según las cuentas anuales de 2015 aprobadas en la última Asamblea General de Premaat.



© ADOLFO CALLEJO

Asistentes a la Asamblea General de Premaat durante la presentación del informe económico de la mutualidad.

**LA ASAMBLEA GENERAL** de Premaat aprobó sin objeciones el informe de gestión y cuentas anuales de la entidad. Cabe destacar que, pese a las incertidumbres de los mercados financieros en el pasado ejercicio 2015, se ha conseguido una rentabilidad que ha permitido, entre otros, otorgar 6,9 millones de euros de Participación en Beneficios (PB) para los mutualistas. En las próximas semanas cada mutualista recibirá una carta con su PB concreta.

Cabe recordar que todos los planes de Premaat tienen un tipo de interés técnico garantizado. La participa-

ción en beneficios es adicional, permitiendo así que las rentabilidades sean mayores que el interés comprometido. En total, desde que en 2003 se instaurara el sistema de PB, los mutualistas han recibido más de 220 millones de euros por este concepto. Los mutualistas pasivos y con limitación de derechos (antiguos “suspensos”) también recibirán participación en beneficios por la posición económica que mantienen en la mutualidad.

**Otras cifras.** El informe anual, disponible en la página web de Premaat ([www.premaat.es](http://www.premaat.es)) recoge

DESDE QUE EN 2003 SE INSTAURARA EL SISTEMA DE PB, LOS MUTUALISTAS HAN RECIBIDO MÁS DE 220 MILLONES DE EUROS POR ESTE CONCEPTO

también otras cifras de interés del ejercicio 2015. La rentabilidad media de la cartera de inversiones fue del 5,86%. También en el capítulo de ingresos, lo obtenido por cuotas ascendió a 41 millones de euros (netas de reaseguro). Por su parte, se abonaron casi 39,7 millones de euros por prestaciones, principalmente Jubilación, que representa el 81,5% del total.

En total, a 31 de diciembre de 2015 la mutualidad gestionaba unos activos a valor de mercado de 1.039 millones de euros. Las provisiones técnicas, los compromisos de la mutualidad con sus mutualistas, ascendían en esa fecha a 894,9 millones de euros.

Con los resultados de 2015, la Asamblea estimó oportuno destinar 11,2 millones de euros del resultado después de impuestos y PB a fondos propios, para reforzar la solvencia de la entidad. Cabe destacar que a partir del presente ejercicio 2016 la normativa sobre solvencia de las entidades aseguradoras cambia. ■

## Nuevo seguro de Premaat

# PLUS BAJA ACTIVAA: PROTECCIÓN ANTE UNA ENFERMEDAD O ACCIDENTE

Cuando no podemos trabajar por culpa de una enfermedad o lesión, seguimos teniendo gastos, pero nuestros ingresos se ven muy reducidos, especialmente si somos profesionales liberales. El nuevo seguro de Incapacidad Laboral Temporal de Premaat, Plus Baja Activaa, nos protege de manera sencilla y económica ante estas situaciones.

**“SI CAEMOS,** que sea solo para aprender a levantarnos” es el lema elegido para presentar Plus Baja Activaa, el nuevo seguro de Premaat. Está diseñado para ofrecer esa protección extra que muchos autónomos necesitan, pero sin grandes desembolsos. Puede ser incluso una opción para asalariados que quieran tener una cierta holgura económica en caso de enfermedad, por ejemplo para poder contratar una ayuda doméstica u otro tipo de servicios durante la convalecencia.

Con Plus Baja Activaa puedes elegir cobrar 20, 40 o 60 euros al día mientras no puedas trabajar, adicionales a lo que ingreses por la Seguridad Social u otras vías. La cuota se establece en función de la edad del mutualista, la cuantía elegida y la franquicia.

Un autónomo que cotiza por la base mínima, si cae enfermo, cobrará en torno a 17 o 21 euros al día, dependiendo de diversos factores. Además, deberá seguir pagando los 264 euros que le cuesta el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social (RETA). La pregunta que nos debemos hacer es: ¿los ingresos que quedan son suficientes para cubrir mis gastos durante una convalecencia? Y, sobre todo, ¿durante cuánto tiempo es sostenible esta situación? No es lo mismo estar diez días enfermo que dos meses.

**Solo si de verdad lo necesitas.** Plus Baja Activaa está pensado para ser una protección para los momentos más difíciles, como una enfermedad larga. Por eso tiene una opción de “franquicia de 15 días” con la que estaremos cubiertos desde solo 4,12 euros al mes (para el caso de un menor de 40 años, más impuestos).

Esta franquicia, que significa que cobraremos a partir del día 16, nos permite reducir la cuota para que ni notemos que lo estamos pagando, pero estaremos cubiertos ante enfermedades realmente incapacitantes. Todos sabemos que una gripe raramente hace que el autónomo deje de trabajar, pero ante una pierna rota no queda otro remedio. ¿Para qué pagar por asegurar una gripe si al final no voy a hacer uso?

Para una protección más amplia, también existe la opción de franquicia de siete días, para empezar a cobrar a partir del octavo, como en el Plan Profesional y el Grupo Básico con Ampliación de Alternatividad. A título de ejemplo, para un mutualista de 50 años Plus Baja Activaa con franquicia de una semana tendría un coste de 7,37 euros al mes (más impuestos).

**Una prestación objetiva.** Otra de las ventajas de Plus Baja Activaa es que este seguro es baremado. Esto quiere decir que existe un listado



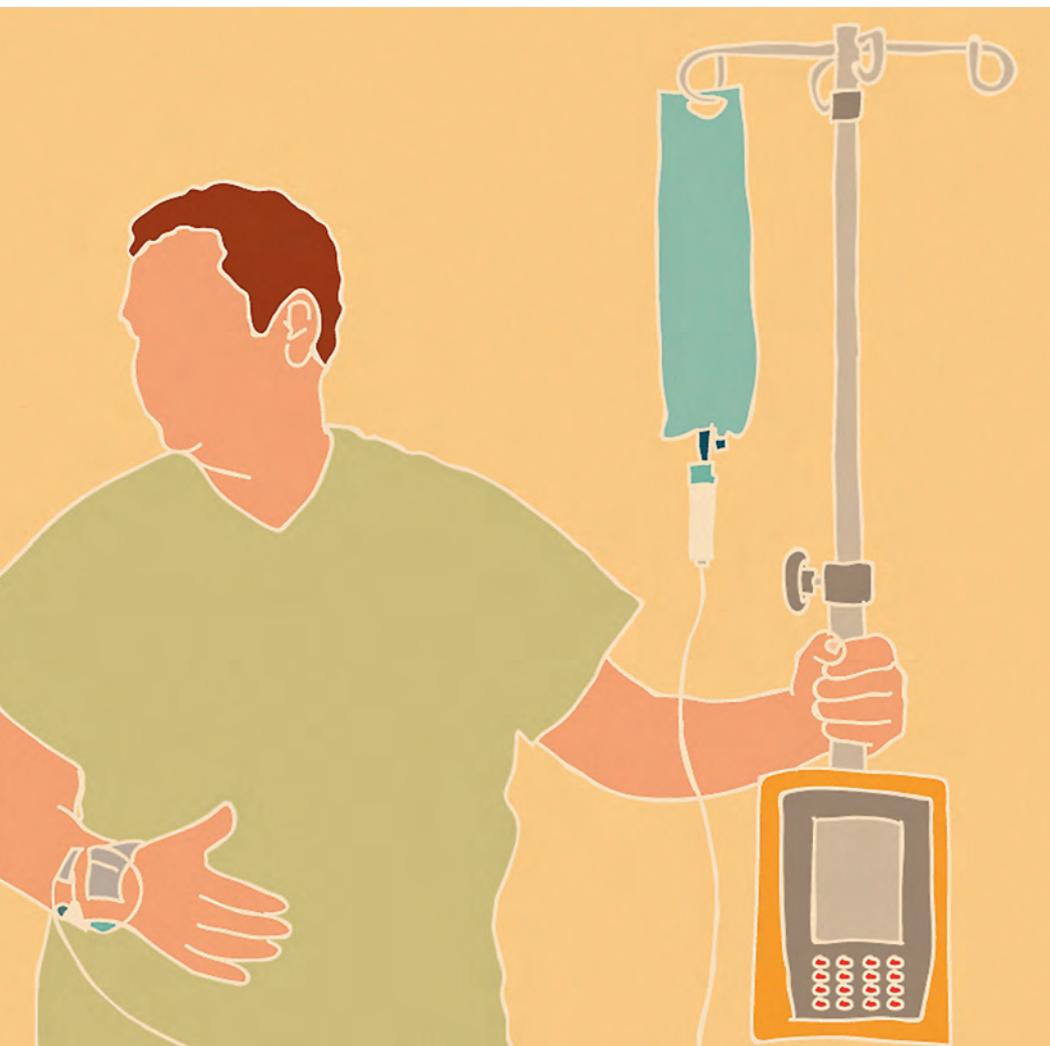
## VENTAJAS DE PLUS BAJA ACTIVA A

**20, 40 o 60 euros al día: elijo la protección que quiero en caso de enfermedad o lesión**

**Franquicia de siete o 15 días: solo pago por lo que realmente me hace falta**

**Baremo: el número de días es objetivo**

**Desde 4,12 euros/mes (más impuestos)**



que el mutualista puede consultar y que detalla el número de días de baja asignado a cada enfermedad o lesión, con lo que una vez aceptado el diagnóstico del médico del mutualista, no hay espacio para la subjetividad: siempre se concede el número de días al que se tiene derecho, sin necesidad de pasar exámenes médicos adicionales. Por ejemplo, está establecido que una rotura de húmero que requiera tratamiento quirúrgico supone una baja de 100 días y una luxación de tobillo 30, por igual para todos los mutualistas.

**Opciones para alternativos.** Los mutualistas que ejercen por cuenta propia con Premaat como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos pueden mejorar su cobertura de Incapacidad Temporal dentro de su propio plan.

La cobertura mínima del Plan Profesional o la Ampliación de Alternatividad del Grupo Básico es de 20 euros al día con franquicia de siete días. El mutualista puede ampliar su cobertura hasta los 40 o 60 euros al día con la misma franquicia.

Infórmese sobre estas posibilidades y sobre el nuevo producto Plus Baja Activa a en [premaat@premaat.es](mailto:premaat@premaat.es), el 91 572 08 12, nuestra página web ([www.premaat.es](http://www.premaat.es)) o su Colegio de la Arquitectura Técnica más cercano. ■

## TRIBUNA DE OPINIÓN



José Luis González Fermín  
Asesor Jurídico de PREMAAT

# “HABER PERTENECIDO AL RETA NO EXCLUYE LA OPCIÓN POR PREMAAT”

El asesor jurídico de Premaat analiza las motivaciones de las sentencias canarias sobre reinicio de actividad y opción por la alternatividad que recogimos en el número anterior de CERCHA.

**LA DISPOSICIÓN ADICIONAL** decimoquinta de la Ley 30/1995, de 8 de noviembre de Ordenación y Supervisión de los Seguros Privados, actualmente recogida en la disposición adicional decimoctava del Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social, obligó a los profesionales por cuenta propia a incorporarse al Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos (RETA) habilitando la posibilidad de quedar exentos de tal obligación si el obligado optaba por incorporarse a la Mutualidad que tuviera establecida el Colegio Profesional, señalando que si el interesado, teniendo derecho, no optara por incorporarse a la mutualidad correspondiente no podría ejercitar dicha opción con posterioridad. Mediante este último inciso, se disponía que una vez efectuada la opción por el régimen público, Esta resultaba irrevocable.

La interpretación de esta restricción sobre el derecho de opción ha venido creando una situación confusa, polémica y en absoluto pacífica.

Premaat siempre interpretó que la incorporación al RETA era irrevocable en tanto en cuanto el profesional continuara, sin interrupción, su actividad profesional. Dicho de otra forma, no era posible solicitar la baja en el citado régimen público con el propósito de incorporarse a la mutualidad. Pero sí que era posible volver a optar por



la mutualidad en caso de reinicio de la actividad profesional.

Si bien es cierto que, con respecto al reinicio de la actividad, el precepto, líneas arriba indicado, no dice nada, sin embargo, al señalar que “si el interesado teniendo derecho no optara por incorporarse a la mutualidad correspondiente, no podrá ejercitar dicha opción con posterioridad”, parece presuponer que la actividad profesional va a ser inalterable durante toda la vida del profesional colegiado. De ahí que, para la Dirección General de la Seguridad Social la opción por el RETA sea única e irrevocable a lo largo de toda la actividad profesional del interesado.

Pero la norma, en nuestra opinión, no plantea que un profesional pueda finalizar su actividad y volver a iniciarla varias veces a lo largo de su vida. Este cambio de situación profesional determina que, cuando se produzca un cese de actividad, deje de existir la obligación de estar incorporado al RETA, volviendo a nacer tal obligación al momento de reiniciarse la actividad y por tanto conllevará el derecho a ejercitar la opción por la mutualidad,

establecida por el colegio profesional. Sin embargo, la realidad es que la Seguridad Social no ha considerado que el reinicio de la actividad como un nuevo empuje de la misma y por lo tanto entiende que la opción por el RETA ya fue realizada en su momento y, en consecuencia, es irrevocable.

A lo largo de estos años, Premaat ha asistido a algunas reuniones con la Administración de la Seguridad Social en las que, entre otras cuestiones, fue planteada esta que nos ocupa ahora, siendo los resultados infructuosos.

El pasado año un juzgado de lo contencioso-administrativo, en un recurso promovido por un Arquitecto Técnico al que la Tesorería General de la Seguridad Social le obligó a encuadrarse en el RETA al reiniciar su actividad profesional, desestimándole la opción alternativa por Premaat, consideró que la interpretación que realizaba la Tesorería General del ya citado precepto resultaba excesiva.

En resumen, señalaba el Magistrado que en los casos de reinicio de la actividad profesional vuelve a concurrir el derecho de opción. Manifestaba que la dificultad interpretativa del precepto radicaba en la frase: “si el interesado, teniendo derecho, no optara por incorporarse a la mutualidad correspondiente no podrá ejercitar dicha opción con posterioridad”, de la que había que deducir que el momento en que el profesional tiene derecho, no se produce de una vez y para siempre, porque a lo largo de la vida de una persona es perfectamente posible el final y el reinicio de una actividad y que, por tanto vuelve, en ese momento, a concurrir el derecho a optar. La sentencia fue confirmada por el Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Autónoma.

Es una satisfacción comprobar para quien participa y cree en los valores del mutualismo de previsión social, ver que la interpretación que se venía dando por parte de la mutualidad ha sido ratificada por los Tribunales de Justicia, si bien habrá que estar al tanto de cuál será el criterio a seguir por la Seguridad Social en este asunto. ■

**“En los casos de reinicio de la actividad profesional, vuelve a concurrir el derecho de opción”**





De izquierda a derecha, Jesús Manuel González Juez, presidente de Premaat; María Àngels Sánchez i Pi, vicepresidenta del CAATEE de Barcelona, y Jesús Paños, presidente del COAAT de Madrid.

## Certificación profesional

# 5% DE DESCUENTO EN LA ACP PARA LOS MUTUALISTAS DE PREMAAT

La mutualidad de la Arquitectura Técnica y la Agencia de Certificación Profesional de Edificación y Arquitectura (ACP) han firmado un convenio de colaboración para potenciar las sinergias entre ambas organizaciones

**EN UN MERCADO** de trabajo cada vez más liberalizado, especialmente en el marco internacional, las certificaciones profesionales resultan útiles para mostrar a los potenciales empleadores las capacidades concretas de cada uno de manera objetiva.

En este contexto nace la ACP, entidad de gestión independiente que promueven el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid y el Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona, y que permite a los profesionales de la edificación certificar sus especialidades con un riguroso proceso de validación en base a la normativa ISO 17024.

La ACP, primera agencia española de certificación del sector de la edificación con capacidad de llegar a todos los niveles de especialización, sigue la tendencia de entidades internacionales como RICS, PMI o CIOB, que certifican a un elevado número de

especialidades con aval y prestigio internacional.

Por todo ello, en línea con el compromiso permanente de Premaat con la Arquitectura Técnica y las organizaciones que abogan por la mejora y eficiencia en el sector de la construcción, la mutualidad ha firmado un convenio de colaboración que busca establecer sinergias entre las dos organizaciones.

Cabe destacar que, gracias a este convenio, los mutualistas de Premaat que quieran certificarse con la ACP tendrán un 5% de descuento en las tarifas iniciales de certificación, adicional al descuento que se aplica a los colegiados de Colegios de la Arquitectura Técnica adheridos a la Agencia. Premaat y ACP también colaborarán en otros ámbitos, reforzando, por ejemplo, acciones de comunicación conjuntas.

No es necesario ser profesional de la Arquitectura Técnica para disfrutar de los productos de previsión social que ofrece Premaat, pero la mutualidad mantiene su estrecha vinculación con la profesión que la creó en 1944. Por ello desarrolla el ambicioso plan de apoyo a la Arquitectura Técnica y al sector de la Edificación en el que se enmarca este acuerdo. Se suma a otros como el convenio firmado con la plataforma de servicios para colegiados Activatie o los recientes patrocinios de la Convención de la Edificación CONTART 2016, los XVII Premios Europeos de la Arquitectura Técnica a la Seguridad en la Construcción o el Congreso Nacional de Estudiantes de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación. ■

# Deja que la luz natural ilumine tu proyecto

**Más luz, más posibilidades.**

Las ventanas de cubierta plana de VELUX han sido creadas para que tú puedas crear sin límites. Porque dejan entrar la luz natural con la máxima eficiencia energética.

**¿Estás preparado para iluminar tu creatividad?**

Oficina Técnica 915 097 100  
E-mail: [arq.v-e@velux.com](mailto:arq.v-e@velux.com) · Entra en [velux.es](http://velux.es)

**VELUX®**

# PREMAAT responde

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

## ¿ Puedo seguir ahorrando en mi Plan Profesional, pero no pagar por prestaciones que no deseo ?

Es una pregunta que recibimos habitualmente en la mutualidad. La respuesta depende del uso que quiera dar a su Plan Profesional.

Para utilizar Premaat como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social (RETA) es necesario, de acuerdo con la disposición adicional 19 del texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social, estar de alta en un Plan que incluya las siguientes prestaciones: Jubilación, Fallecimiento, Incapacidad Permanente, Incapacidad Temporal (por enfermedad, accidente o riesgo durante el embarazo) y Maternidad/paternidad. Del mismo modo, la cuota deber representar al menos el 80% de la cuota mínima del RETA (lo que supone 214 euros al mes para la cuota ordinaria en el presente 2016). Nuestro Plan Profesional está diseñado para cumplir exactamente con estos requerimientos, por lo que si desea que su Plan sea alternativo al RETA no puede renunciar a ninguna de sus prestaciones.

Ahora bien, en ocasiones, nuestros mutualistas cesan el ejercicio por cuenta propia o deciden pasarse al RETA por cambio de actividad u otras razones. En esas circunstancias, muchos mutualistas han expresado su voluntad de continuar ahorrando para su jubilación con nosotros, pero no desean verse obligados a una cuota vinculada a una anterior obligación que además les cubra por prestaciones que ya no necesitan, ni tampoco empezar de cero en un producto nuevo, como nuestro PPA o nuestro Plan Plus Ahorro Jubilación.

Si este es su caso, tenemos una buena noticia para usted: en la Asamblea General celebrada el pasado 24 de junio se ha aprobado una modificación del Reglamento de los Planes de Previsión (artículos 35 y 36) que va a permitir satisfacer esta demanda. A partir de ahora, el Plan Profesional podrá distribuirse en módulos de prestaciones, y mantener contratadas sólo aquellas que cada uno desee, sin perder de vista que para utilizar el producto como alternativa al RETA se requerirá, como siempre, el Plan completo.

El módulo más sencillo incluirá la prestación de Jubilación del Plan Profesional: el mutualista seguirá ahorrando en el mismo fondo que ya constituyó en la entidad cuando abrió su Plan Profesional, con el mismo tipo de interés y participación en beneficios. La cuota, en lugar de establecerse según el coste del RETA, se fijará según la voluntad del mutualista, con un ahorro mínimo de 30 euros/mes (a los que añadir impuestos y otros recargos).

Para una protección más completa, también se va a ofrecer un módulo que incluye las prestaciones de Jubilación y Fallecimiento, con las mismas cantidades aseguradas según edad que en el Plan Profesional original. La tercera opción suma a las otras dos la prestación de Incapacidad Permanente. Por último, aún existirá una cuarta opción que incluye Jubilación, Fallecimiento, Incapacidad Permanente e Incapacidad Temporal (por enfermedad o accidente).

Así pues, la respuesta, en resumen, a la pregunta inicial es que se puede seguir ahorrando sin necesidad de pagar prestaciones que no se desean.

También es oportuno indicar que acceder a esta posibilidad sería viable para aquellos mutualistas, con limitación de derechos del grupo Básico, que se reincorporasen a la mutualidad a través del Plan Premaat Profesional.

La mutualidad tiene prevista una campaña de presentación y difusión de estas nuevas posibilidades del Plan Profesional en el último trimestre del año.

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.



**RENAULT**  
Passion for life

Nuevo

# Renault MEGANE

Absolutamente NUEVO. Absolutamente MEGANE



Desde

**150€ /mes\***

49 MESES. Entrada: 1.507,83€. TAE: 7,76%. Última cuota: 8.058,60€.

**Llévate de regalo\*:**

**1 año Seguro Auto**

**2 años de Mantenimiento**



**Nuevo Renault Mégane: consumo mixto (l/100km) desde 3,7 hasta 6. Emisiones CO<sub>2</sub> (g/km) desde 95 hasta 134.** \*Oferta válida en Península y Baleares para particulares y autónomos, que realicen un pedido de un Renault Mégane Intens Energy TCe 74kW (100 CV) financiando a través de Preferencia con RCI Banque S.A. Sucursal en España y que cumplan las condiciones establecidas en el Real Decreto 380/2015, de 14 de mayo, por el que se regula la concesión directa de subvenciones del "Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (PIVE-8)". Ejemplo para Nuevo Renault Mégane Intens Energy TCe 74kW (100 CV). PVP con promociones y Plan PIVE-8: 13.650,00€. Precio total a plazos: 16.766,43€. Entrada: 1.507,83€. Importe total adeudado: 15.258,60€. 48 cuotas de 150,00€ y última cuota de 8.058,60€. Importe a financiar: 12.142,17€. TIN 7,50%. Comisión de Apertura 0%. TAE 7,76%. Importe mínimo a financiar: 6.000€. Permanencia mínima 24 meses. Incompatible con otras ofertas financieras. Oferta válida para pedidos realizados del 1 al 31 de Julio de 2016 o finalización del Plan PIVE-8, lo que antes ocurra. Regalo de los mantenimientos preconizados con un máximo de 2, durante 2 años o 30.000 kms (la condición que suceda antes). Pack Auto de regalo que incluye: Seguro a todo riesgo gratuito durante el primer año con franquicia 600€ con Mapfre, 2 años de Securplus y Seguro de neumáticos (2años/30.000 kms). Mantenimiento y Pack auto regalados por RECSA. Modelo visualizado: Nuevo Renault Mégane GT Energy EDC 151kW (205 CV) con PME y Head-up display. PVPR con promociones: 25.835,00€.

Renault recomienda

YouTube [renault.es](http://renault.es)

# ESTADO ACTUAL DE SUBVENCIONES Y AYUDAS PARA LA REHABILITACIÓN

El Ministerio de Fomento habilitó una web donde se concretan y detallan las distintas líneas de ayuda pública para la rehabilitación energética de los edificios existentes.

texto\_Gabinete Técnico del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid.

**EL MINISTERIO DE FOMENTO**, a través de la página web <http://www.fomento.gob.es/rehabilitacion/>, pretende informar sobre aspectos básicos de las ayudas que este gestiona para la rehabilitación de edificios y a la regeneración y renovación urbanas del Plan Estatal 2013-2016.

Las ayudas podrán llegar a más de 1,2 millones de edificios de tipología residencial de vivienda colectiva construidos antes de 1981. El Ministerio de Fomento financia hasta el 35% del coste de la actuación, con un límite de 11.000€ por vivienda a rehabilitar y de 30.000€ por vivienda construida en sustitución de otra demolida. En total, para financiar estas ayudas, el Ministerio de Fomento aportará 418 millones de euros. La gestión de las mismas es competencia de las comunidades autónomas y de las ciudades de Ceuta y Melilla (en la actualidad, la Comunidad de Madrid debe definir la gestión de las mismas). Los interesados en solicitarlas deben dirigirse a aquella que le corresponda. En estos momentos existen cuatro programas:

**1. Programa de fomento de la rehabilitación edificatoria.** El objeto de las ayudas está destinado para obras y trabajos de conservación, eficiencia energética y accesibilidad en cuanto a:

- Instalaciones y equipamientos propios y/o
- Elementos y espacios privativos comunes, de edificios residenciales colectivos anteriores a 1981, en los que el 70% de la superficie construida sea de uso residencial y que el 70% de las viviendas sean el domicilio habitual de sus propietarios o arrendatarios
- Edificios con graves daños estructurales o de otro tipo.
- Sean destinados al alquiler durante mínimo 10 años desde la ayuda

Los beneficiarios de este programa son tanto las comunidades de propietarios, como las agrupaciones de comunidades de propietarios y propietarios únicos de edificios de viviendas, así como las administraciones públicas, organismos y entidades de derecho público cuando sean edificios destinados al alquiler durante 10 años.

En cuanto al importe de estas ayudas la cuantía máxima no podrá superar los 11.000 euros/vivienda y por cada 100m<sup>2</sup> de superficie útil de local. Además, tendrá como límite el 35% del coste subvencionable de la actuación (50% en caso de mejora de la accesibilidad).

**2. Programa de fomento de la de la regeneración y renovación urbanas.** El objeto de estas ayudas se

refiere a obras de rehabilitación en edificios y viviendas, urbanización o reurbanización de espacios públicos y edificación en sustitución de edificios demolidos (dentro de ámbitos delimitados).

Los beneficiarios son tanto las comunidades de propietarios, como las agrupaciones de comunidades de propietarios, propietarios únicos de edificios de viviendas y consorcios y entes asociativos de gestión, así como las administraciones públicas.

## LAS AYUDAS PODRÁN LLEGAR A MÁS DE 1,2 MILLONES DE EDIFICIOS DE TIPOLOGÍA RESIDENCIAL DE VIVIENDA COLECTIVA CONSTRUIDOS ANTES DE 1981

Las cuantías máximas serán de:

- Hasta 11.000 euros por cada vivienda rehabilitada.
- Hasta 30.000 euros por vivienda construida en sustitución de otra previamente demolida.
- Hasta 2.000 euros/vivienda demolida o rehabilitada, en concepto de urbanización o reurbanización.
- Hasta 4.000 euros/año por unidad de convivencia a realojar (máximo tres años).
- Hasta 500 euros/vivienda demolida o rehabilitada, en concepto de equi-

pos de planeamiento, información, gestión y acompañamiento social. La cuantía máxima tendrá como límite el 35% del coste subvencionable de la actuación.

**3. Programa de apoyo a la implantación del Informe de Evaluación de los Edificios.** Este programa pretende fomentar la realización temprana del Informe de Evaluación del Edificio (IEE) dentro de los cinco años desde la obligación de la misma, esto es, cuando el edificio cumple 50 años.





© GETTY IMAGES

Este programa está destinado para comunidades de propietarios, agrupaciones de comunidades de propietarios y propietarios únicos de edificios residenciales.

En cuanto al importe de las ayudas, estas contarán con una cantidad máxima de 20€/vivienda y de 20€ por casa de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil de local; además, tendrán un límite de 500 euros por edificio y del 50% del coste del informe/edificio.

**4. Programa para el fomento de ciudades sostenibles y competitivas.** Este programa pretende fomentar la mejora de barrios, centros y casos históricos, renovación de áreas funcionalmente obsoletas

o para la sustitución de infravivienda, ecobarrios y actuaciones de regeneración y renovación de zonas turísticas.

Los beneficiarios son tanto entes privados como comunidades de propietarios, agrupaciones de comunidades de propietarios, propietarios únicos de edificios de viviendas y consorcios y entes asociativos de gestión, y también administraciones públicas.

En cuanto a los importes de ayuda, son los siguientes:

- Hasta 11.000 euros por cada vivienda rehabilitada.
- Hasta 30.000 euros por vivienda construida en sustitución de otra previamente demolida.

- Hasta 2.000 euros/vivienda demolida o rehabilitada, en concepto de urbanización o reurbanización.

- Hasta 4.000 euros/año por unidad de convivencia a realojar (máximo tres años).

- Hasta 500 euros/vivienda demolida o rehabilitada, en concepto de equipos de planeamiento, información, gestión y acompañamiento social.

La cuantía máxima tendrá como límite el 40% del coste subvencionable de la actuación.

Existe también un tríptico informativo del Ministerio de Fomento donde se detallan, de un modo sintético, todos los programas antes citados. ■

# SOLERAS DE HORMIGÓN

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 las soleras de hormigón como superficie de acabado o como base para otro tipo de pavimentos.



Fig. 1:  
ejecución  
solera de  
hormigón.

Fig. 2:  
fisuraciones  
en solera de  
hormigón.

### UNIDAD CONSTRUCTIVA

#### SOLERAS DE HORMIGÓN

#### Descripción

Elementos constructivos no estructurales de separación con el terreno, ya sea como superficie de acabado o de base para otros tipos de pavimentos.

#### Daño

Fisuraciones y/o humedades.

#### Zonas afectadas dañadas

Acabado superficial y compartimentaciones.

### Problemáticas habituales

Entre las lesiones más habituales de las soleras se encuentran las fisuraciones y las humedades por filtración y/o por capilaridad -tanto del propio elemento, como en las fábricas de cerramientos o tabiquería en contacto con las soleras-. Dichas humedades pueden aparecer como consecuencia del agua procedente del nivel freático, fugas o rotura de redes de saneamiento, etc.

Estas lesiones pueden aparecer por problemas en las diferentes fases del proceso constructivo:

#### • Etapa de proyecto:

- Ausencia o insuficiente información de las características del terreno: estratigrafía, situación y oscilación del nivel freático, permeabilidad del subsuelo, etc.
- Adopción de soluciones inadecuadas, no adaptadas a las condiciones del terreno y/o a las necesidades del edificio.
- Falta de definición del proyecto, de sus materiales y/o ausencia de detalles constructivos y diseño de las juntas necesarias en la solera de hormigón.
- Incompatibilidades entre materiales o con el ambiente al que quedarán expuestos.

#### • Etapa de puesta en obra:

- Falta de cualificación del personal, en cualquiera de las fases de la ejecución, desde la formación de la explanada hasta el tratamiento de acabado de la solera.
- Modificaciones de proyecto.
- Cambios en los materiales.

#### • Etapa de uso y mantenimiento:

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

A continuación, se relacionan una serie de **causas**, dependiendo del sistema aplicado en la puesta en obra, que pueden originar la aparición de **lesiones o patologías en las soleras de hormigón**:

#### • Con origen en el proyecto:

- Imprevisión de compactado de terreno y subbase.
- Inadecuada elección de la subbase (presencia de nivel freático).
- Previsión de lámina de polietileno en aquellos casos que no son necesarios y que pueden aportar más riesgos que beneficios.
- Inadecuados espesores, tipología y consistencias del hormigón empleado en la ejecución de la solera.
- Ausencia o deficiente planificación y/o ejecución de las juntas de construcción, retracción o dilatación (separación entre juntas, cortes por serrado en plazos, adecuado).

#### • En la ejecución de la base y subbase de las soleras:

- Descuidada ejecución de la nivelación y uniformidad de la base y/o deficiente compactación.
- Deficiente compactado de la subbase (zahorra artificial, suelo-cemento, grava-cemento, etc.).
- No mantener continuo el espesor de la subbase (encuentros con elementos de cimentación).

#### • En la ejecución de la solera:

- Incorrecta colocación del armado de reparto en la solera.
- Ausencia o inadecuada ejecución en el proceso de vibrado del hormigón.
- Defectos de nivelación y planeidad.
- Asiento diferenciales por la presencia de canalizaciones.
- Ausencia o deficiente ejecución de la junta de aislamiento o separación con elementos fijos de la edificación (elementos estructurales, arquetas, sumideros, etc.).
- Ausencia o deficiente curado del hormigón.
- Colocación de la solera en dos capas, disponiendo un espesor insuficiente en la capa superior.

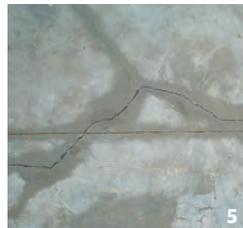
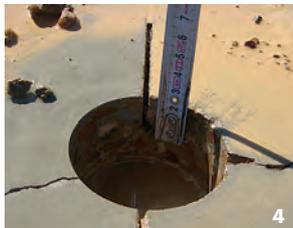


Fig. 3: incorrecta colocación del armado.

Fig. 4: fisuración de retracción, deficiente serrado.

Fig. 5: fisuraciones de retracción en solera.

Fig. 6: fisura en solera testigo de hormigón.

## LESIONES Y DEFICIENCIAS

Las principales lesiones o deficiencias que nos podemos encontrar en las soleras de hormigón son, entre otras:

- Fisuraciones de retracción o contracción del hormigón de la solera por:
  - » Inadecuado espaciado de las juntas en función al espesor de la solera y el posible rozamiento con la base de apoyo.
  - » La realización tardía del aserrado de las juntas (entre la 6 y 24 horas de la puesta en obra del hormigón).
  - » Deficiente o excesiva profundidad de la junta por serrado (1/3 y 1/4 del espesor de la solera).
- Fisuraciones por ausencia de juntas de separación o aislamiento con elementos constructivos incorporados en las soleras (pilares, muros, sumideros, etc.).
- Fisuraciones, deformaciones (abombamiento, alabeos o desniveles en bordes de paños contiguos de las soleras y fisuraciones en cerramientos o tabiquería, por asientos diferenciales, debido a la falta de compactación de la base de apoyo, o por cambios de las condiciones de humedad del terreno (fugas redes saneamiento, agua de lluvia o riego, nivel freático o filtraciones por las propias fisuras de la solera).
- Fisuraciones de la solera en la zona en que terminan las zapatas, por diferentes condiciones de apoyo entre el terreno y las zapatas, debido al diferente apoyo de la solera sobre el enchachado (más deformable) y la zapata (más rígida), y por no contar con suficiente armado en esa zona.
- Humedades por la ausencia o deficiente montaje del elemento impermeable entre la solera y el terreno.

Fig. 7: filtración por el encuentro solera-muro.



Fig. 8: humedades de filtración por fisuras en solera.



Fig. 9: fisuración por deficiente diseño de juntas o incorrecta ejecución.

Fig. 10: pérdida de apoyo localizado en la base.

## RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

### • Preparación de la explanada y capa base de apoyo de la solera:

La compactación de la explanada (subbase) y de la base, en cada caso, constituye una operación básica para el buen funcionamiento de la solera. Para ello, se deberá realizar un ensayo de compactación, próctor normal o modificado, del material existente, para definir la densidad máxima y humedad óptima de compactación, y realizar el control de su ejecución mediante la realización de densidad in situ por el método de isótopos radioactivos.

La densidad exigida en obra para la humedad óptima establecida debe alcanzar un valor de, al menos, el 95% de la densidad próctor.

En aquellos casos en que el terreno natural no reúna las características mínimas exigibles (rellenos antrópicos, suelos blandos, expansivos, etc.), se deberá proceder a su sustitución o su estabilización.

La **capa base** puede estar formada por:

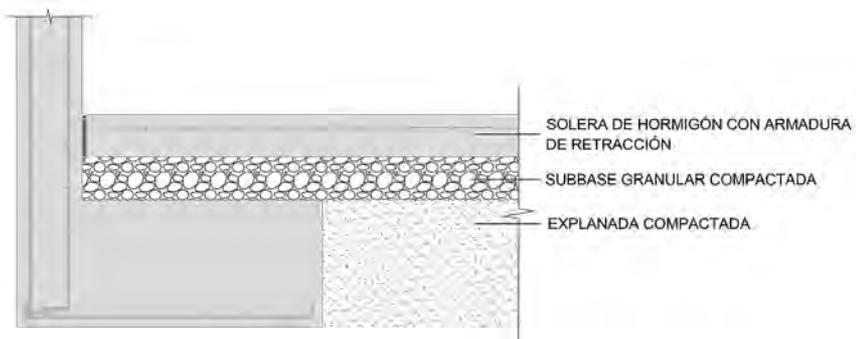
#### a) **Materiales granulares:** encachado de piedra o bolos, la zahorra natural y la zahorra artificial.

La capa de *encachado de piedra* suele tener un espesor de 15 a 20 cm y un tamaño de árido comprendido entre los 40 y 60 mm, siendo recomendable su utilización en aquellos casos en que se requiera un buen drenaje, si bien tiene el inconveniente de presentar una superficie muy irregular. Para eliminar dichas irregularidades, en ocasiones, se extiende una capa de arena (20 y 40 mm espesor) sobre el encachado de piedra lo que permite conseguir una superficie más plana y uniforme, reduciendo así el coeficiente de rozamiento o fricción entre la capa granular y la solera, al objeto de minimizar las tensiones inducidas en el pavimento como consecuencia de los movimientos horizontales generados por la propia retracción o contracción del hormigón de la solera o por los cambios térmicos.

Con el extendido de la capa de *zahorra natural o artificial* se consigue una buena nivelación de la superficie, pero no unas buenas condiciones de drenaje, por lo que, en ningún caso, se recomienda su empleo si el nivel freático se encuentra próximo a la superficie, ya que se pueden presentar humedades por capilaridad en los paramentos verticales (muros, cerramientos, tabiquería, etc.).

Los espesores de las capas de zahorras se recomienda que no sean superiores a 25 cm.

Fig. 11: detalle encuentro solera con elementos de cimentación.



#### b) **Materiales tratados con cemento:** grava-cemento, suelo-cemento, hormigón compactado y hormigón magro aportan una gran estabilidad y resistencia, lo que permite reducir el espesor del pavimento de hormigón.

#### c) **Materiales de relleno de baja resistencia controlada:** morteros espumados y los de estructura celular.

### • Lámina de polietileno

La puesta en obra de esta lámina tiene, entre otros, los siguientes cometidos:

- Separar el hormigón de la solera del enchado de piedra, para evitar que se mezclen y reducir el rozamiento entre ambos.
- Evitar la pérdida del agua del hormigón durante su puesta en obra.
- Aislar el pavimento de la humedad natural procedente del terreno. Para ello, será necesario disponer de un adecuado solape entre las láminas (50 cm).

No obstante, el uso de la lámina bajo la solera de hormigón debe quedar limitado a aquellos casos en que las ventajas que aporta compense el riesgo de aumentar las posibilidades de fisuración y/o de alabeo de las zonas extremas de los paños, como consecuencia del aumento de la exudación. En el caso de optar por su colocación, para reducir dicho riesgo se puede cubrir la lámina con una capa granular (10 cm) previo al vertido del hormigón. Esta lámina no puede considerarse nunca un sistema de impermeabilización.

### • Armado de soleras

• **Soleras de hormigón armado con juntas:** la armadura se situará en el tercio superior y a unos 50 mm de la superficie, sobre calzos o celosías prefabricadas para ello.

Habitualmente, se utilizan *mallas electrosoldadas* ME 15x15Ø6-6 B500T (UNE 36092:96), con una cuantía geométrica comprendida entre el 0,07% y el 0,1%, siendo el solape entre barras o mallas de 30 Ø, con un mínimo de 450 mm.

La armadura de la malla debe interrumpirse en la zona próxima a la junta de contracción o retracción, quedándose retirada a unos 70-80 mm de la misma.

• **Soleras de hormigón armado con fibras:** se está utilizando en la actualidad la adición de *fibras* con el objetivo de conseguir un hormigón más homogéneo, con retracción controlada y mejores condiciones mecánicas (tracción, fatiga e impacto). Las fibras pueden clasificarse en:

- » Fibras poliméricas (polipropileno, poliolefina, etc.) utilizadas exclusivamente para controlar la retracción.
- » Fibras de acero, además de controlar la retracción contribuyen a aumentar la capacidad mecánica del hormigón.

• **Soleras de hormigón armado continuo:** se utiliza una mayor cuantía de armadura, en relación con las soleras armada con juntas, al objeto de no disponer juntas transversales, provocando fisuras transversales a distancias próximas (0,50-2,50 m), manteniéndolas con una abertura inferiores a 0,50 mm.

El armado se realiza tanto en la cara superior como en la inferior, reforzando las zonas de otros elementos rígidos (pilares, sumideros, arquetas), con la colocación de una armadura a 45º (perpendicular a la tensión de tracción producida por la retracción).

• **Soleras de hormigón pretensado:** mediante postesado con armaduras activas dispuestas en vainas se pretensa la solera, sometiéndola a compresión y consiguiendo neutralizar las tracciones ocasionadas por la retracción del hormigón en la fase de secado, gradientes térmicos y cargas que actúen sobre la solera, controlando de esta manera la aparición de fisuraciones.

### • Juntas

Las fisuración de las soleras suelen aparecer por retracción o por alabeo.

La *retracción* es la disminución del volumen del hormigón durante el proceso de fraguado del mismo, y se produce por la pérdida de agua (debida a evaporación). Dicha pérdida de volumen genera tensiones internas de tracción que dan lugar a las fisuras de retracción.

La retracción depende de:

- la cantidad de finos,
- la cantidad y tipo de cemento empleado, a mayor resistencia del hormigón mayor va a ser la retracción, el hormigón en masa retrae más que el hormigón armado.
- de la relación agua-cemento: no debe ser superior a 0,55. Los hormigones con relaciones agua/cemento mayores presentan, en general, mayor peligro de fisuración por retracción, peores resistencias, tanto mecánicas como al desgaste superficial, pudiéndose producir degradaciones incluso a corto o medio plazo.
- del espesor de la solera: cuanto menor sea el espesor la retracción crecerá, y cuanto mayor sea la superficie hormigonada la retracción aumentará, al aumentar las tensiones internas. Para solucionar este problema, se deben realizar cortes en la solera
- y de la temperatura ambiental: a mayor temperatura mayor será la retracción del hormigón. No retrae igual una solera en el exterior en época estival que en un sótano ejecutada en una estación húmeda. Por ello, se recomienda curar bien el hormigón (lacas de curado, riegos, etc.).

Como se ha indicado anteriormente, si la solera dispone de armadura en su tercio inferior para absorber los esfuerzos a flexión de la pieza, el tercio superior al quedar en masa va a retraer más que si estuviera armado; por lo que lo podemos solucionar con un mallazo en su tercio superior o introduciendo en la masa del hormigón fibras de polipropileno o de acero.

En caso de tener una solera de hormigón en masa la solución es la misma: mallazo en su tercio superior o añadir fibras de polipropileno a la masa del hormigón.

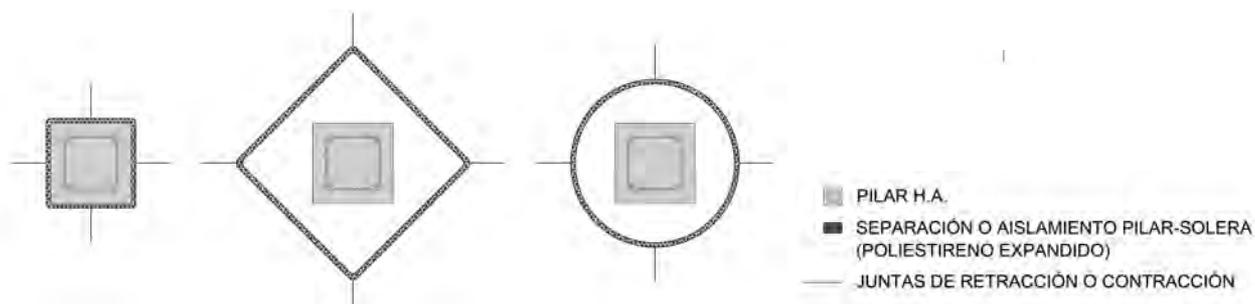
El control de la fisuración por retracción en los elementos superficiales es de una extrema complejidad debido a la cantidad de factores que influyen en su formación. Con la colocación de las juntas, se pretende colaborar en la disminución de la fisuración, siendo poco probable su total eliminación.

El *alabeo* se produce por el gradiente de temperatura entre el fondo y la superficie de la solera, lo que produce alargamiento diferenciado entre ambas zonas, provocando un comado de los bordes o extremos acompañados de las correspondientes tensiones. El empleo de hormigones con excesiva relación agua/cemento provoca un gradiente de humedad entre la parte inferior (mayor) y la superficie (menor), lo que genera el comado de la solera con el efecto de subida de los bordes.

Los **tipos de juntas** pueden ser: de construcción, de separación o aislamiento, de retracción o de dilatación.

- **Juntas de construcción:** encargadas de fraccionar la solera en paños ejecutados en momentos diferentes, se han de realizar al finalizar la jornada de trabajo y cuando se ejecuten hormigonado no continuo. Este tipo de juntas pueden presentar caras planas o con algún tipo de machihembrado que permita transferir cargas entre los distintos tramos.
- **Juntas de separación o aislamiento:** utilizadas para separar la solera de aquellos elementos constructivos fijos (pilares, muros, arquetas, sumideros, etc.), reduciendo o evitando las tensiones ocasionadas por la restricción del movimiento de la solera, a fin de evitar la aparición de fisuras. Se ejecutan con materiales compresibles (poliestireno expandido, poliestireno de célula cerrada, etc.) y espesores comprendidos entre 10 a 20 mm.

Fig. 12: detalle juntas de separación o aislamiento entre la solera y otros elementos constructivos.



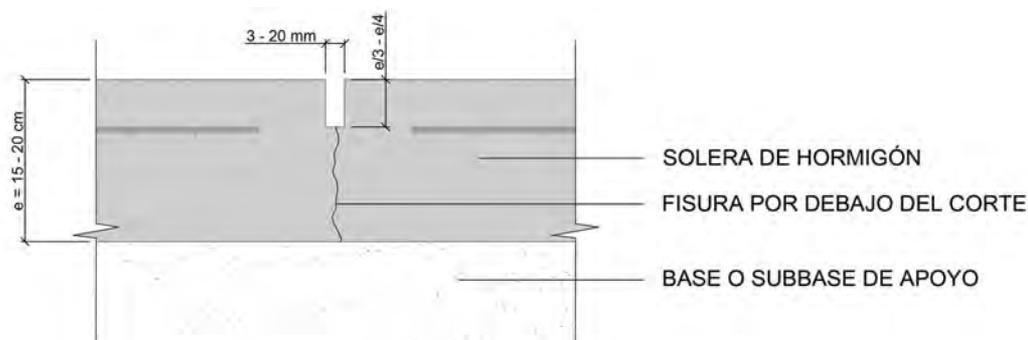
En soleras sin acabado, en el encuentro con pilares se envolverá la base del mismo con, al menos, 10 mm de material compresible, si el acabado se incorpora a la solera o se ejecuta como capa posterior, se dejará sin hormigonar un cuadrado, rombo o círculo alrededor del elemento constructivo, colocación del material compresible y posterior hormigonado de la zona en contacto con el soporte.

• **Juntas de contracción y retracción:**

El objeto de las juntas de contracción es permitir el libre movimiento horizontal de los distintos tramos de la solera, al reducir las tensiones que provoca la contracción de la masa del hormigón durante la fase de secado o por los cambios térmicos.

En el caso que las juntas se ejecuten por serrado, su profundidad oscilará entre 1/3 y 1/4 del espesor de la solera y en ningún caso será inferior a 25 mm.

Fig. 13: detalle junta de retracción por serrado.



La separación entre juntas estará comprendida entre 25 y 30 veces el espesor de la solera  $e$ , lo que es lo mismo, considerando los espesores habitualmente utilizados, entre los 4 y 6 m. En las soleras ejecutadas en exteriores, la distancia entre juntas debiera de ser inferior a 4 m.

Otro sistema es la formación de junta de hormigonado con la colocación de piezas prefabricadas de PVC, utilizándose además como encofrado y de regla maestra para la nivelación del vertido del hormigón. La altura de estas piezas se encuentra entre los 40 y 80 mm.

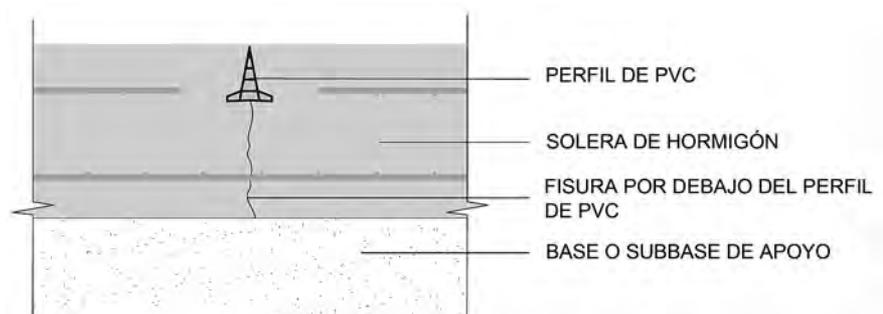


Fig. 14: detalle junta de retracción con perfil de PVC.

Interesa que los tramos entre juntas sean lo más cuadrados posibles. La relación entre ancho y largo tiene que estar entre 1 y 1'5 como máximo. Hay que evitar los cortes de juntas en T o en L, ya que facilita la aparición de fisuras.

#### • Juntas de dilatación:

Deberán coincidir con las propias del edificio, destinadas a absorber el movimiento provocado por los incrementos de temperatura. Ha de seccionar el espesor completo de la solera con una abertura del orden de los 20 mm, rellenando su interior con material compresible. En el caso de que sea necesaria su ejecución en zonas con tráfico pesado, se recomienda la colocación de pasadores o el aumentar el espesor de la solera en la inmediación de la junta, para absorber las tensiones producidas en los bordes.

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

Se recomienda realizar extendido del hormigón en bandas alternas, separadas longitudinalmente por la junta de trabajo y transversalmente por juntas de retracción. No es necesario realizarla en tablero de damas, ya que presenta mayores problemas de regularidad en la superficie.

Para la correcta compactación del hormigón, se deberá realizar siempre el vibrado (de aguja o regla vibrante).

Para las condiciones del vertido, vibrado y curado del hormigón, se podrá seguir las indicaciones del artículo 71: "Elaboración y puesta en obra del hormigón", apartados 71.5 y 71.6 de la EH-08.

#### • Acabados superficiales

En el caso de que no lleve pavimento sobre la solera, se suele ejecutar el acabado añadiendo directamente al hormigón fresco agregados como el corindón o cuarzo, aportando una mejor apariencia visual e incrementando la resistencia y durabilidad de la superficie.

#### • En el mantenimiento y conservación:

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 DB-HS1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

## REFERENCIAS

### FUNDACIÓN MUSAAT

#### AUTOR

- Alberto Moreno Cansado

#### COLABORADOR

- Manuel Jesús Carretero Ayuso

#### DELINEACIÓN (Fig.: 11 a 14).

- Sandra Martín

### IMÁGENES

- Moreno Cansado, Alberto (Fig.: 1 a 6, 9 y 10).
- Iglesias Santoja, Pablo (Fig.: 7 y 8).

### BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA

- *Soleras en la edificación y su patología*. Vanesa Asenjo Monjin
- *Puesta en obra del hormigón*. Eduardo Montero Fernández de Bobadilla
- *Diseño y ejecución de juntas en pavimentos y soleras de hormigón*. IECA.
- *Manual de pavimentos industriales*. C. Jofré y J. J Vaquero.
- *Informe técnico. Retracción del hormigón en soleras*. ABD (All Building Designs).
- CTE/DB-HS-1
- EHE-08
- Normas UNE

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 13/3 Ord.: 2 Vol.: C Nº: CS-3 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

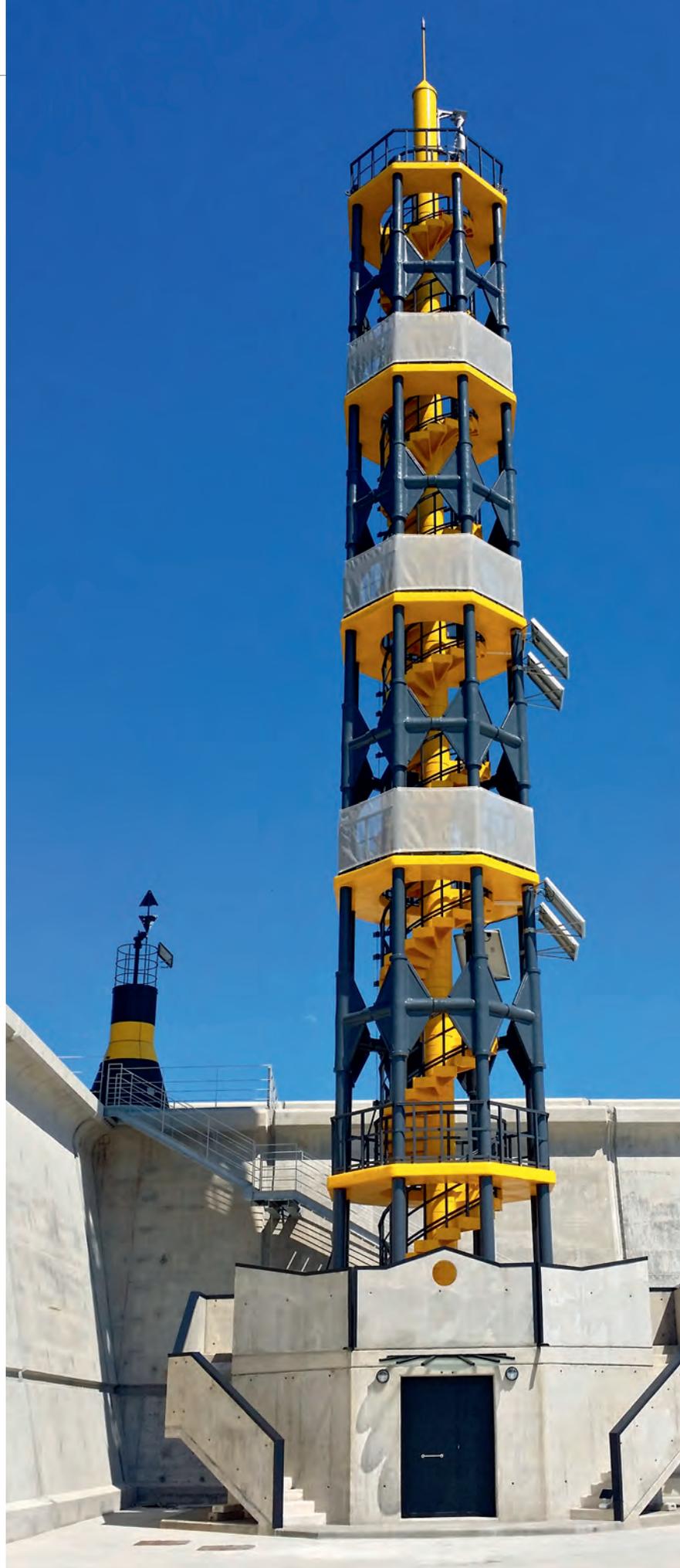


**Construcción del nuevo faro  
en la ampliación Norte del puerto  
de Valencia**

# LAS MIL POSIBILIDADES DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS

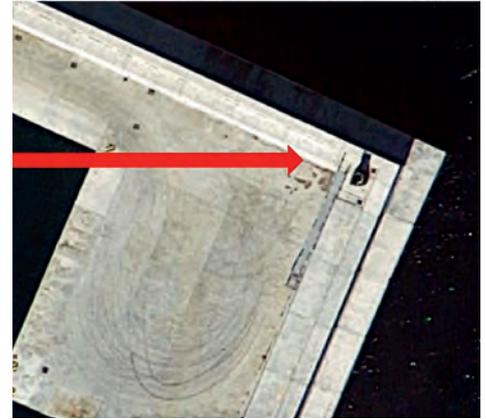
En la ampliación Norte del puerto de Valencia se encuentra el nuevo faro, de 32 metros altura. Algo nada llamativo, si no fuera porque esta infraestructura se ha construido con materiales plásticos, mucho más resistentes al ambiente marino y con un escaso impacto ambiental.

**texto y fotos** Arsenio Navarro Muedra (Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación. Dpto. Físico-Mecánico en AIMPLAS)



**SITUACIÓN**

El nuevo faro se levanta en la esquina norte del nuevo dique de abrigo.



Cada día más, los materiales plásticos se encuentran en el proceso constructivo tradicional. Sin embargo, muchas veces no se dispone de la formación o el conocimiento necesario para afrontar nuevos retos e innovar con novedosas tipologías estructurales o sistemas constructivos, como los que pueden aportar los materiales plásticos (y más concretamente los materiales compuestos o “composites”), que ayudan a alcanzar mayores propiedades mecánicas que los materiales convencionales. Además, aportan más ligereza (menor peso, facilidad en el montaje) y evitan problemas de corrosión. Ante las ventajas que presentan los composites, la Autoridad Portuaria de Valencia –en colaboración con el arquitecto Ignacio Pascual Navarro y la empresa ACCIONA– ha culminado el izado de la estructura del nuevo faro de la ciudad, el primero del mundo realizado con materiales compuestos.

**El menor peso** de los materiales compuestos, desarrollados específicamente por el Centro de I+D de ACCIONA Infraestructuras, convierte el proceso de construcción del faro en pionero en el mundo. La estructura se ha fabricado en Noblejas (Toledo) y se ha trasladado por carretera hasta Valencia, donde, una

vez en el puerto, se ha izado y fijado en su emplazamiento definitivo, lo que minimiza la duración de las obras y evita una quinta parte de la contaminación asociada a la construcción de estas infraestructuras con el método tradicional. Las tareas de izado de la estructura requirieron menos de tres horas, reduciendo al mínimo las interferencias en la operativa del puerto. Tras el izado de la estructura, se prosiguió con las obras así como con la colocación de la linterna hasta completar su instalación. El nuevo faro también es innovador por su mayor autosuficiencia energética, ya que cuenta con diez paneles solares orientados al Sur y un aerogenerador de eje vertical, lo que reduce significativamente el consumo energético de la instalación. Además, se ha dotado al faro de tecnología led, que permite un alcance de 25 millas náuticas, con un consumo eléctrico de 70 vatios.

**El casetón.** El nuevo faro se compone de un casetón que sirve, por una parte, para alojar el equipamiento necesario para el funcionamiento del sistema lumínico y, por otra, como elemento soporte y de cimentación de la estructura propiamente dicha. Esta estructura sirve de soporte para los sistemas de abastecimiento energético, de seguridad y protección contra rayos y de la escalera que permite los trabajos de inspección y mantenimiento. ➤

➤ El casetón está constituido por un habitáculo de hormigón armado, con forma de prisma recto de sección octogonal, y dimensiones interiores de 6,59 metros de doble apotema y de 2,45 metros de altura. Los muros de cerramiento tienen un espesor constante de 40 cm. La cubierta la forma una losa, también de hormigón armado, de 35 cm de espesor máximo y una pendiente del 2% en su cara superior para la evacuación de aguas de lluvia y la procedente del rebase del dique de abrigo.

La cimentación del casetón consiste en una losa de hormigón armado de planta octogonal, de 7,89 metros de doble apotema y un espesor de 1,10 metros. Esta losa también sirve de cimentación de la estructura tubular del faro.

En los muros del casetón se disponen dos huecos, uno de ellos de 1,50 metros de ancho y 2,10 metros de altura para la puerta de acceso; y el otro, de 2,17 metros de ancho y 80 cm de altura, para hueco de ventilación.

Para acceder a la cubierta visitable del casetón se disponen escaleras a ambos lados de la puerta de entrada, que se apoyan en una losa de hormigón, de 15 cm de espesor, que arranca en ménsula de los muros de casetón.

Tanto en las escaleras como en todo el perímetro de la cubierta se disponen antepechos opacos de hormigón

**CIMENTACIÓN**

Las cuatro imágenes muestran el proceso de cimentación del faro y los cálices de empotramiento que reviran las esperas del faro y el arranque del casetón perimetral.



**ENCOFRADO**

Abajo, a la izquierda, montaje del encofrado del muro de casetón perimetral para que quede visto la cara exterior del mismo. Al lado, vista del casetón desencofrado y cálices de empotramiento donde van anclados los tubos verticales, soportes de sujeción del faro.



**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

A la izquierda, el faro montado y esperando a ser izado. Al lado, montaje y arriostamiento hasta la adquisición de resistencia de los empotramientos.



LA ESTRUCTURA TUBULAR SE ANCLA EN LA CIMENTACIÓN EN OCHO NICHOS DE 0,75 METROS DE DIÁMETRO

**MONTAJE**

A la izquierda, momento en que se eleva la estructura con ayuda de una grúa. Abajo, empotramientos ya ejecutados dentro de la zona del casetón.



armado, de 10 cm de espesor y una altura mínima de 1,10 metros.

En el perímetro de la cubierta, y a pie del antepecho, se dispone un caz de recogida de aguas para su evacuación mediante cinco gárgolas. El agua evacuada se vierte sobre la solera del dique de abrigo, y de ahí al mar, gracias a la pendiente de la misma.

**La estructura del faro** consta de ocho columnas tubulares fabricadas en fibra de carbono, de 31 metros de altura, desde la cota +2,00 del fondo de la cimentación del casetón hasta la cota +33,00 de la plataforma superior del faro. Las columnas presentan una sección circular de 250 mm de diámetro y 20 mm de espesor. Estas columnas se posicionan en planta, en los vértices de un octógono inscrito en una circunferencia de 4,50 metros de diámetro en su base y 4,00 metros de diámetro en su coronación. La conexión y rigidización horizontal entre los ocho tubos se materializa por un doble sistema. El primero consiste en cuatro anillos horizontales con forma de octógono, compuestos por tubos de fibra de vidrio, de 190 mm de diámetro y 20 mm de espesor, dispuestos cada 6,00 metros en las cotas +12,00, +18,00, +24,00 y +30,00.

El segundo sistema está compuesto por cinco forjados horizontales de planta octogonal, formados con paneles sándwich, de 0,20 metros de espesor, distribuidos con pieles de fibra de vidrio y núcleo de material de baja densidad (0,30 kN/m<sup>2</sup>), dispuestos cada 6,00 metros en las cotas +9,00, +15,00, +21,00, +27,00 y +33,00. Ambos sistemas de rigidización y de arriostramiento estructural tienen la misión de redistribuir los esfuerzos de flexión y tracción-compresión. Asimismo, los forjados horizontales sirven de plataformas para las labores de inspección y mantenimiento de los nudos formados en el encuentro de los anillos de rigidez horizontal y los ocho tubos de la estructura principal. Se rigidizan, a su vez, mediante diafragmas de fibra de vidrio con forma

## Ficha técnica

### NUEVO FARO EN LA AMPLIACIÓN NORTE DEL PUERTO DE VALENCIA

#### PROPIEDAD

Autoridad Portuaria de Valencia

#### PROYECTISTA

Ignacio Pascual Navarro (Arquitecto. Autoridad Portuaria de Valencia)

#### DIRECCIÓN DE OBRA

Miguel Ángel Utrilla Arroyo (Ingeniero de Caminos. Siegrist y Moreno, SL)

Ignacio Pascual Navarro (Arquitecto)

#### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

José Gregorio Monleón (Arquitecto Técnico)

#### COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA FASE DE EJECUCIÓN

Gracia López

#### EMPRESA CONSTRUCTORA

ACCIONA Infraestructuras, SA

#### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

938.561,68 €

de rombo, de 2,00 metros de diagonal principal, dispuesta en sentido vertical y con un espesor de 24 mm. La estructura tubular se ancla en la cimentación, en ocho nichos de 0,75 metros de diámetro dejados en la misma a tal efecto. Como la longitud necesaria de transferencia de esfuerzos de la estructura a la cimentación es de 2,00 metros, para no penalizar el espesor de la losa de cimentación se levantan unos plintos cilíndricos de hormigón armado de 90 cm de altura y 75 cm de diámetro. Estos plintos se hormigonan solidariamente con los nichos con morteros de alta resistencia. La transferencia de esfuerzos se realiza con barras de acero corrugado, perpendiculares a los tubos y dispuestas de forma helicoidal. El hormigonado de los cilindros e interior de los tubos principales se realiza inyectando la lechada desde el interior de los tubos

**INSTALACIÓN**

Imagen del replanteo del arranque de la escalera de caracol con su núcleo de hormigón.



**ASÍ SE HAN FABRICADO LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN EL FARO**

**FORJADO**



El sistema estructural del faro consta de cinco forjados horizontales intermedios y una cubierta superior, que cumplen la doble función de arriostrar los tubos perimetrales y solidarizarlos con el núcleo de la escalera, y de plataformas de descanso requeridas por la normativa actual de edificación (CTE).

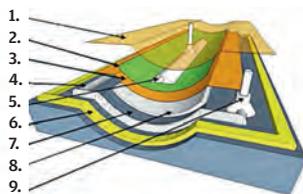
Los forjados horizontales están diseñados con una planta octogonal, formados con paneles sándwich de 0,20 m de espesor, distribuidos con dos pieles de fibra de vidrio, de 10 mm de espesor, y un núcleo de material de baja densidad y 180 mm de espesor. El forjado pesa 1 Tm.

En su fabricación se ha empleado resina (sistema vinil éster), fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

El proceso de infusión, también llamado VIP (Vacuum Infusion Process), es una de las técnicas de fabricación de materiales compuestos que utiliza vacío para lograr la impregnación de las fibras del laminado, muy adecuado para la realización de piezas de grandes dimensiones y de cierto espesor.

En la imagen de la derecha pueden verse las partes fundamentales del proceso de infusión del forjado, que consta principalmente de un molde (7) sobre el que se coloca el laminado de refuerzo (8), fibra de vidrio o carbono. Sobre este se dispone un film separador (3) y el sistema de distribución de la resina (2-5), que se inyectará por la parte superior de la pieza. Por la periferia de la pieza se coloca una espiral/canal de vacío (4-9), que distribuirá uniformemente el vacío por toda la pieza. Por último, se cierra todo el sistema utilizando una bolsa de vacío (1,6).



1. Bolsa de vacío. 2. Distribuidor de resina.
3. Film separador. 4. Canal de vacío.
5. Canal de resina. 6. Cinta sellado vacío.
7. Molde. 8. Laminado. 9. Conectores

**DESCANSILLO**



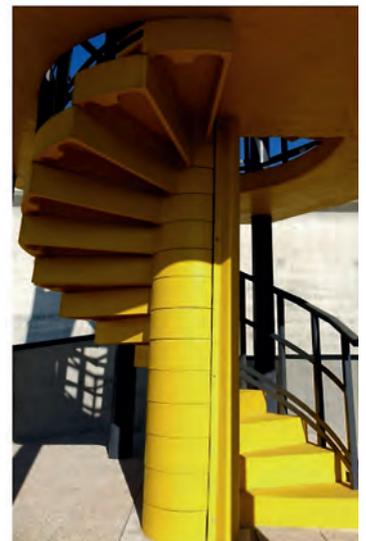
El sistema estructural del faro consta de cuatro plataformas de descanso, que forman parte de la escalera de caracol.

El descansillo está diseñado como un panel simplemente apoyado, con 20 cm de altura y una huella en el eje de 1.047 metros. Está realizado en fibra de vidrio y su peso es de 95 kg.

En su fabricación se ha empleado resina (sistema vinil éster), fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

A través del proceso de infusión descrito anteriormente.





**FORJADO**

Vista general de varias piezas del forjado.

LAS TAREAS DE IZADO DE LAS ESTRUCTURAS REQUIRIERON MENOS DE TRES HORAS, REDUCIENDO AL MÍNIMO LAS INTERFERENCIAS EN LA OPERATIVA DEL PUERTO

de 250 mm de diámetro por el hueco dejado a tal efecto. Este proceso es crítico para asegurar la unión solidaria entre barras transversales y tubo de fibra de carbono.

**Inspección y mantenimiento.**

Para la realización de estas labores se dispone, en el eje de la estructura, una escalera de caracol de 2,40 metros de diámetro y 27,00 metros de altura, desde la cota +6,00 a la cota +33,00 fabricada en fibra de vidrio. Los peldaños están formados por un anillo de 60 cm de diámetro interior, del que arranca una plataforma de planta trapecial, de 90 cm de longitud, realizada en panel tipo sándwich, de huella en el eje de 26 cm, y la contrahuella de 20 cm. Como plataformas de descanso se utilizan las plataformas horizontales de rigidez de la estructura y entre ellas se disponen unos descansillos similares a los peldaños, con una huella en el eje de 1,047 metros.

La colocación en altura de los peldaños con los anillos da lugar a un núcleo central de forma cilíndrica, que se rellena de hormigón armado, formando un núcleo central de rigidez de la estructura. Este núcleo se prolonga con un diámetro de 60 cm desde la cubierta del casetón hasta su cimentación. Para su ejecución, se utiliza un encofrado a modo de camisa perdida de fibra de carbono. Como elemento de seguridad, tanto en la escalera como en las plataformas visitables, se dispone una barandilla realizada en fibra de vidrio, de 1,20 metros de altura. Tanto las

**PELDAÑO**



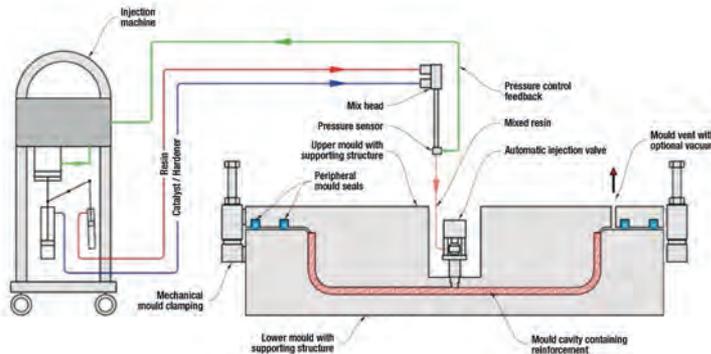
La estructura dispone de una escalera de caracol fabricada en fibra de vidrio. Los peldaños están formados por un anillo de 60 cm de diámetro interior, del que arranca una plataforma de planta trapecial, de 90 cm de longitud, realizada en panel tipo sándwich, de huella en el eje de 26 cm y la contrahuella de 20 cm.

Los peldaños de la escalera de caracol presentan una estructura tipo sándwich, en la cual dos pieles de 2 mm de espesor envuelven un núcleo de poliuretano ligero, de densidad 40 kg/m<sup>3</sup>. El peldaño pesa 35 kg.

En su fabricación se ha empleado resina (sistema vinil éster), fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

Los peldaños están fabricados mediante RTM (*Resin Transfer Moulding* o moldeo por transferencia de resina), proceso que consiste en la inyección de resina a presión en el interior de un molde cerrado y calefactado en el que, previamente, se ha dispuesto la fibra seca, de modo que la fibra queda totalmente impregnada y la pieza presenta una geometría virtualmente perfecta.



▶ plataformas intermedias como los peldaños están recubiertos con un *top coat* para garantizar un acabado antideslizante y con protección contra el fuego.

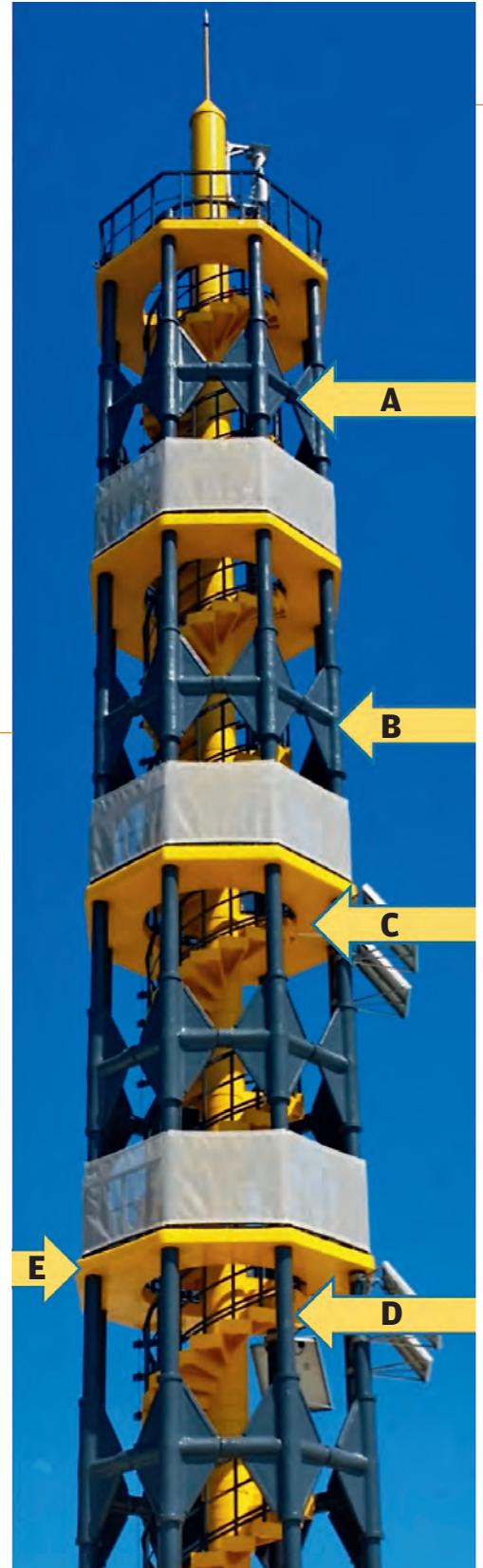
**El equipamiento principal** del faro consta de las siguientes partes:

- Sistema lumínico: compuesto por una baliza principal de tecnología led, con un alcance de 25 millas náuticas, y una baliza de reserva, también de tecnología led, para un alcance de 20 millas náuticas.
- Sistema de control para gobierno de las balizas principal y de reserva.
- Sistema de pararrayos para seguridad frente al aparato eléctrico.
- Sistema de alimentación principal, compuesto por módulos solares fotovoltaicos; un aerogenerador de eje vertical; un banco de baterías para autonomía de seis días; un sistema de alimentación de reserva, compuesto a su vez por un banco de baterías co-

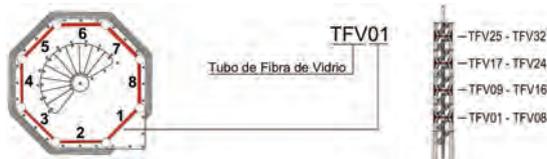
EL NUEVO FARO CUENTA CON DIEZ PANELES SOLARES ORIENTADOS AL SUR Y UN AEROGENERADOR DE EJE VERTICAL, QUE REDUCEN EL CONSUMO ENERGÉTICO

**ESTRUCTURA PORTANTE**

- Las partes principales son:
- A. Tubo horizontal.
  - B. Nudos.
  - C. Forjado.
  - D. Tubo vertical.
  - E. Cuña.



**TUBOS HORIZONTALES**



El sistema estructural del faro consta de 32 tubos horizontales que funcionan como arriostros transversales intermedios entre forjados para aumentar la rigidez de la estructura. Los elementos horizontales son tubos de fibra de vidrio, de 190 mm de diámetro y 20 mm de espesor, que se conectan a los tubos verticales cada 6,0 m. Su peso es de 21 Kg/ml.

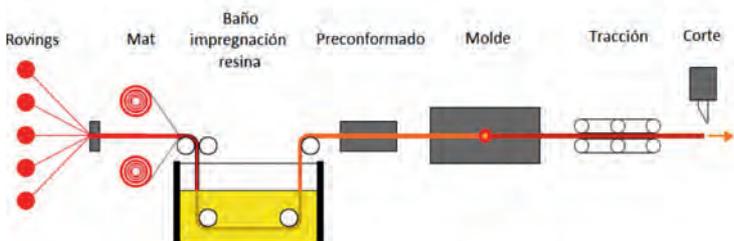
En su fabricación se ha empleado resina (sistema vinil éster), fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

El proceso de pultrusión es un proceso en continuo para la obtención de perfiles de PRF (plástico reforzado con fibra de vidrio) con diversas geometrías de perfil.

Este proceso consiste en tirar de los hilos/tejidos de fibra impregnados con resina y el correspondiente sistema catalítico, a través de un molde a alta temperatura, de tal manera que se produce el curado de la resina en su interior, obteniendo perfiles de sección constante con la geometría del molde. Los refuerzos son impregnados mediante un baño de resina situado a la entrada del molde o por inyección de esta en el interior del molde. El mecanismo de tiro está formado por dos carros alternados para garantizar el movimiento continuo. El corte se realiza mediante un sistema automatizado.

**Esquema del proceso de pultrusión**



**TUBOS VERTICALES**



El sistema estructural del faro consta de ocho tubos verticales que funcionan como columnas que rodean el núcleo de la escalera.

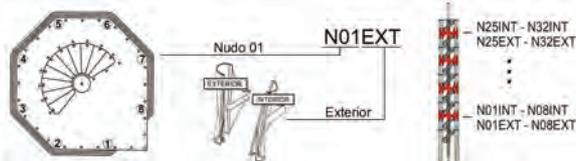
Estos elementos verticales son tubos de fibra de carbono continuo, de 31 m de longitud, 250 mm de diámetro y 20 mm de espesor. Su peso es de 26 Kg/ml.

En su fabricación se ha empleado resina Epoxi, fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

El proceso es también de pultrusión como en los tubos horizontales.

**NUDOS**



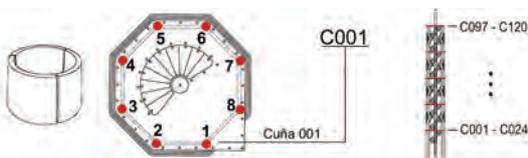
En el encuentro de los tubos verticales con los tubos horizontales y materializando su unión empotrada se disponen los nudos de empotramiento. Estos son elementos estructurales de fibra de vidrio, que se encargan de transmitir los momentos de los tubos verticales a los tubos transversales. La geometría de la cartela es de 2,0 m de alto x 1,0 m de ancho. Los nudos de empotramiento constan de dos mitades no simétricas, que deberán adhesivarse durante el montaje abrazando tanto los tubos verticales como los horizontales. Su peso es de 220 kg.

En su fabricación se ha empleado resina Epoxi, fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

Los nudos de empotramiento constan de dos mitades no simétricas fabricadas con polímeros reforzado con fibra de vidrio mediante el proceso de RTM.

**CUÑAS**



En el encuentro de los tubos verticales con los forjados horizontales se disponen una serie de cuñas que liberan los momentos de empotramiento entre tubos y forjados, pero permiten el arrostramiento horizontal de los tubos. Se componen de tres piezas separadas idénticas, que conforman un tronco de cono, de 200 mm de altura, base mayor de 330 mm de diámetro y base menor de 290 mm de diámetro, con un taladro cilíndrico pasante, de 250 mm de diámetro en su centro. Cada una de las tres piezas que conforman las cuñas tiene un peso aproximado de 10 kg, por lo que pueden manipularse manualmente.

En su fabricación se ha empleado resina (sistema vinil éster), fibra de vidrio y recubrimiento de base poliuretano.

**Proceso de fabricación empleado**

Dichas cuñas están fabricadas mediante RTM en resina reforzada con fibra corta de vidrio, de acuerdo al proceso utilizado en la fabricación de los peldaños.



Visualización de las tres cuñas que conforman la conexión tubo-forjado.



**EQUIPAMIENTO**

Colocación de las placas solares y sistemas meteorológicos.

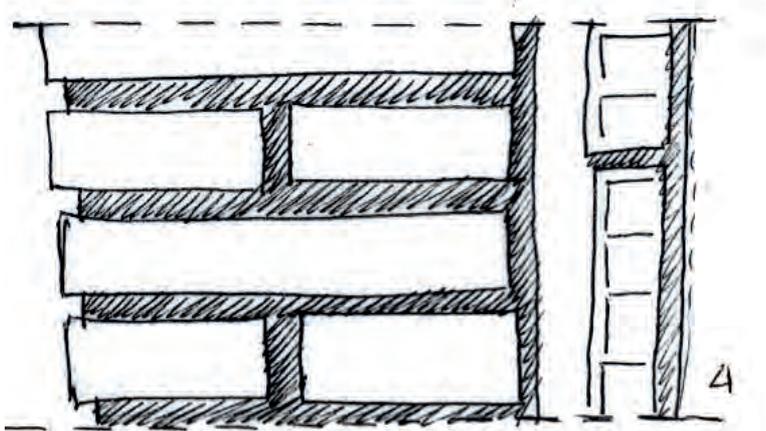
nectado a la red eléctrica; y un sistema de alimentación de emergencia, compuesto por un grupo electrógeno conectado al cuarto de baterías del sistema de alimentación de reserva. Para la identificación diurna y localización geográfica del emplazamiento del faro, se dota al mismo de unos elementos de localización visual, consistentes en tres fajas de material textil de color blanco, de 1,50 metros de altura y una superficie aproximada de 20 m<sup>2</sup> por faja. Dichas fajas están dispuestas en las plataformas situadas a las cotas +15,00, +21,00, y 27,00, por el exterior de la barandilla, y ancladas a los ocho tubos de la estructura principal del faro en 16 puntos (ocho superiores y ocho inferiores).

Con el objeto que las aves marinas no ensucien el faro con sus deyecciones, se dispone un sistema espanta aves mediante tecnología de ultrasonidos.

Esta obra ha obtenido el premio a la innovación en la categoría de infraestructuras en los JEC World 2016 Innovation Awards, los galardones más importantes del mundo en el ámbito de los composites. ■



**HISTORIA**  
 A la izquierda, imagen del bloque en los años sesenta, donde se observa que las viviendas se construyen sin aislamiento. Abajo, junto al croquis de los responsables del proyecto, el edificio antes de la rehabilitación. A la derecha, después de la intervención.



**Rehabilitación energética integral en el barrio de Zaramaga, Vitoria-Gasteiz**

# RENOVARSE PARA VIVIR MUCHO MEJOR

En los años sesenta, Vitoria-Gasteiz era una ciudad en crecimiento en la que se construían barrios, como el de Zaramaga, para acoger a la población que acudía a trabajar en la industria. Hoy, en esos desarrollos urbanos se están realizando rehabilitaciones energéticas integrales y de accesibilidad para dotar a las viviendas del confort que se pide, y se exige, a los nuevos tiempos.

**texto** César Martínez Losada (Arquitecto Técnico)  
**fotos** César San Millán, LuzyEspacio Arquitectos, IMV Arquitectos

El proyecto de rehabilitación energética y accesibilidad del bloque de viviendas situado en el barrio de Zaramaga, de Vitoria-Gasteiz, actúa globalmente en un edificio que presentaba enormes carencias energéticas y de accesibilidad, además de las patologías causadas por el paso del tiempo en los elementos constructivos. Esta Rehabilitación Energética Integral (REI) revaloriza el edificio, además de mejorar el nivel de confort y de salud de sus habitantes. El principal objetivo fue la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> tal y como marcan las directivas europeas; en este caso, se reducen más del 70% las emisiones en calefacción, con el consiguiente ahorro económico en energía. De este modo, las viviendas



pasan de tener una calificación energética "E" a una "A".

**El bloque**, formado por 30 viviendas, con una superficie útil media de 60 m<sup>2</sup>, se construyó en 1961, durante el periodo desarrollista. El edificio carecía de cualquier tipo de aislamiento térmico o sistema eficiente, así como de elementos para la accesibilidad de las personas discapacitadas. Esta tipología es propia del periodo en el que la población rural se establecía en las ciudades atraída por la incipiente industria.

En Vitoria-Gasteiz, el auge constructivo comenzó en los años cincuenta, gracias a la situación económica que superaba la crisis de la posguerra y por la influencia del alcalde Gonzalo Lacalle Leloup, que modernizó la ciudad estableciendo el Plan de Industrialización. Por parte del Ayuntamiento, compró los terrenos de Zaramaga para levantar industrias; pero los empresarios, mayormente de Eibar y de la cuenca del río Deba, adquirieron los terrenos más baratos en la zona anexa de Betoño y Gamarra, liberando la zona de Zaramaga para la construcción de un barrio bajo el amparo y la tutela municipal, en un lugar más cercano al centro de la ciudad.

A partir de esta industrialización comienzan a venir los inmigrantes a trabajar en las nuevas fábricas. Hubo años en que el crecimiento anual era superior a las 10.000 personas. Como había que construir rápido, puntualmente se comienza a utilizar el hormigón armado acompañado de fachadas, todavía de carga. Pese a la rapidez de construcción se siguió la tradición del buen urbanismo vitoriano, que ha primado desde la fundación de la ciudad en 1181. La uniformidad del material, los espacios libres y la plantación de arbolado hacen que el barrio de Zaramaga sea un barrio desarrollista, de origen obrero, pero con calidad urbana. En los años sesenta, se empleaba el hormigón como elemento estructural en el plano de la fachada, por lo que esta se liberó de su corsé estructural y apareció un cerramiento con cámara de aire (en Vitoria, normalmente, sin ventilar).

➤ Han pasado más de cincuenta años, el edificio ha ido envejeciendo y han aparecido una serie de patologías constructivas. Los puntos críticos de estas fachadas son los puentes térmicos en los frentes de forjado; uniones con pilares y con las mochetas de los huecos, que son los causantes de condensaciones y hongos. La ausencia de aislamiento y las infiltraciones en las carpinterías son otros de los problemas energéticos y de emisiones que tienen estas viviendas.

**El cerramiento opaco** está compuesto de una doble hoja de 34 cm, en la que la exterior es de ladrillo cara-vista a soga-tizón del tipo inglés. Tiene un espesor de un asta de 24 cm (cumple la función de muro de carga en parte de la fachada, quizá por la pretensión de ahorrar en hormigón armado ya que, en 1960, era más barata la mano de obra y el ladrillo que el hormigón), raseo de 1 cm y cámara sin ventilar de 5 cm. La hoja interior se compone de un tabique de ladrillo hueco simple, con un lucido y/o guarnecido de yeso revestido con una pintura. La transmitancia global del muro es de  $U=1,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

En cuanto al hueco de fachada, el original se resuelve con carpintería de hierro y vidrio simple, sujeto en la época con masilla. Hay dos soluciones de huecos: las carpinterías balconeras de los estares con dinteles de hormigón armado, y los huecos más reducidos con un enmarcado de hormigón, que conforma el alféizar, las mochetas y el dintel. Las persianas originales eran de madera (muchas se han sustituido por soluciones de aluminio o PVC) con secciones muy simples, con una transmitancia superior a  $3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Las pocas celosías que quedan son de hormigón armado pintadas de blanco, que ocultan los tendederos y se encuentran muy deterioradas.

**Reformas de la fachada.** A lo largo de los más de cincuenta años de vida, estas

viviendas han sufrido muchas intervenciones parciales sin rigor arquitectónico. Lo más llamativo es la ocupación aleatoria de las terrazas, con miradores de aluminio con distintos acabados y composiciones. En otros casos, se ha cerrado la parte volada con obra de fábrica y alguno de estos espacios está calefactado y unido directamente al resto de la vivienda. Estas situaciones, que se repiten y forman parte del programa rehabilitador, deben respetarse en la medida de lo posible y resolver térmica y estéticamente. Asimismo, todas las acometidas y elementos añadidos como antenas, aparatos, toldos etc., se deben reflejar para resolver, y legalizar en su caso, a lo largo del proyecto de rehabilitación energética.

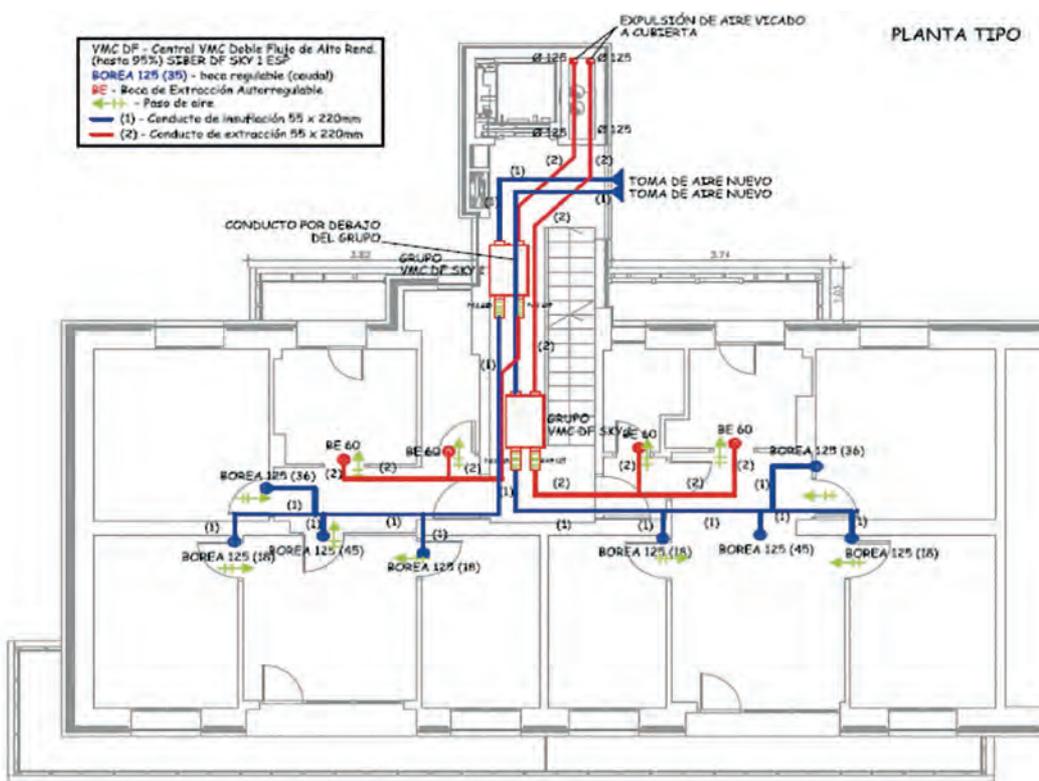
Ha habido tres estrategias de ocupación del espacio de la terraza:

- La ocupación de la misma como extensión del estar, habilitándola como un local calefactado.
- El mantenimiento como terraza.
- La ejecución de un mirador superpuesto al cerramiento, a modo de *buffer* o colchón térmico, con los problemas de sobrecalentamiento de la orientación oeste en verano.



**ESTADO PREVIO**

Arriba, la fachada este con las alteraciones sufridas a lo largo del tiempo. A la derecha, balcón y celosía originales.



#### VENTILACIÓN

Sobre estas líneas, esquema del sistema de ventilación con recuperación de calor. Arriba, imagen tomada durante la instalación del sistema de ventilación.

También se producen situaciones mixtas, de adopción de dos soluciones a la vez, sin orden estético, que responden a las necesidades funcionales propias de cada vivienda.

En la fachada oeste, el hueco mayor -que corresponde al estar de la vivienda- se resuelve mediante un dintel de hormigón con dos pilares laterales del mismo material que producen un pequeño retranqueo en la envolvente. Esta circunstancia

(la mayor luz del hueco y la existencia de puerta balconera), hacen que, en la rehabilitación energética, este hueco se resuelva de forma diferente al hueco estándar.

**Otros problemas.** Desde el punto de vista de la envejecida población que, en su mayoría, reside en estos barrios, el mayor problema de estas viviendas, es la accesibilidad; en nuestro caso, se trata de la falta de ascensor a cota 0.

EL MAYOR PROBLEMA DE ESTAS VIVIENDAS, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SUS RESIDENTES, ES LA ACCESIBILIDAD

En uno de los portales tenían goteras en los trasteros de la planta bajo cubierta. También había desprendimientos de puntas, fisuras etc., patologías habituales de estas tipologías de vivienda con más de medio siglo.

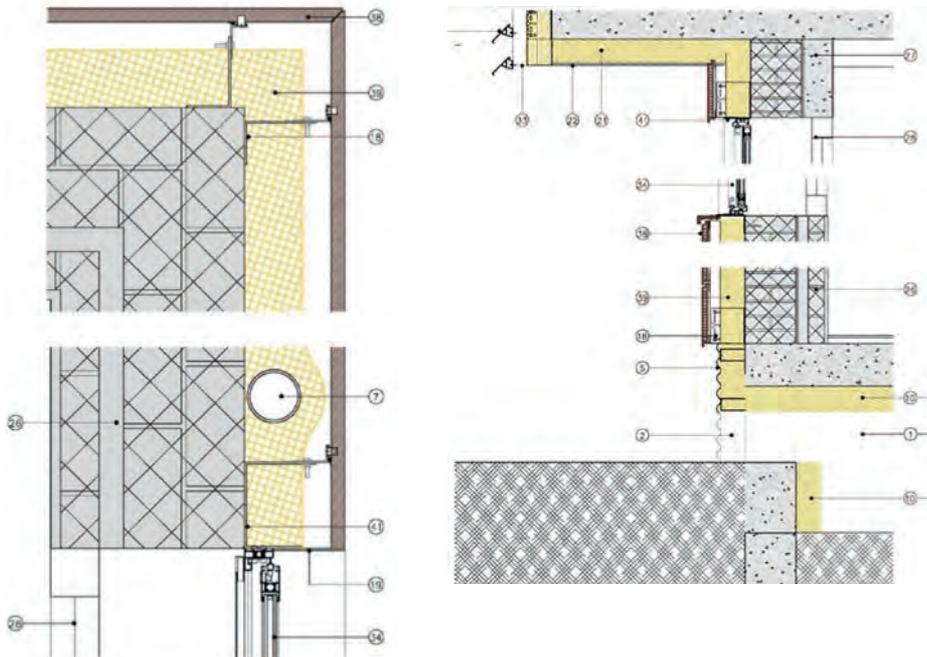
Un asunto que afecta a las familias, que estaba presente en un alto porcentaje de las viviendas, es la pobreza energética, directamente relacionada con la poca eficiencia de las envolventes térmicas que hacen subir la demanda de energía. Estos problemas provocan la devaluación de las viviendas y el envejecimiento del barrio.

#### Solución de rehabilitación integral.

El proyecto planteaba el revestimiento térmico de la envolvente (fachadas, cubierta y cámara sanitaria inferior de la planta baja), para minorar la demanda de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>, garantizando la correcta eliminación de los puentes térmicos. De esta manera, y con una correcta ventilación, se evitan las condensaciones detectadas.

Tras la reforma, el inmueble dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el confort térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno, con reducido coste económico de uso. Las características de aislamiento e inercia, control de la permeabilidad al aire, exposición regulada a la radiación solar y ventilación individual por vivienda de doble flujo con recuperación de calor ofrecen alta eficiencia energética, dando como resultado la clasificación energética "A".

Para reducir el consumo de energía o emisiones (E) actuamos en una sencilla ecuación: E=D/Ri. ➤



➤ En el numerador debemos reducir la demanda (D) y en el denominador se tiende a aumentar el rendimiento de las instalaciones. La monitorización y el control inteligente relacionan ambos factores regulándolos. Si la demanda es muy pequeña es más fácil satisfacerla con energías renovables, con el objetivo, a medio plazo, de llegar al Edificio de Energía Casi Nula.

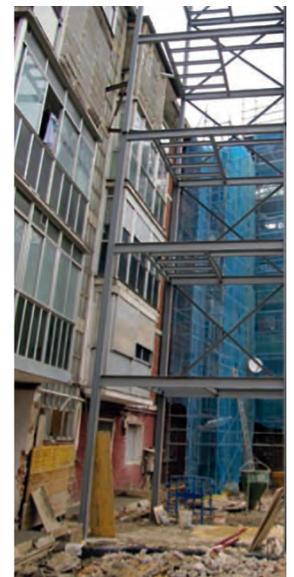
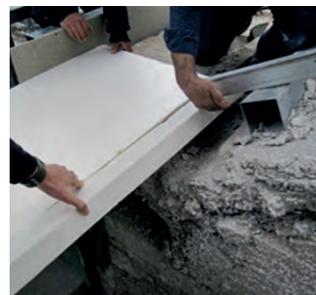
**Actuación en la envolvente.** La demanda se reduce, fundamentalmente, actuando en la envolvente. El edificio se forra con un aislamiento continuo, incidiendo especialmente en los huecos para reducir las infiltraciones. La continuidad de esta compleja piel es básica para reducir los puentes térmicos. En función de la parte de la envolvente, su estado y orientación, se actúa con diferentes estrategias. La captación o protección solar requerirá un componente de diseño pasivo y elementos móviles, que también pueden regularse de forma inteligente. En nuestro caso, se utilizan varios sistemas de aislamiento (fachada ventilada, SATE, panel sándwich y EPS insuflado en el forjado sanitario) y nuevas carpinterías con láminas bajo emisivo y gas argón en los vidrios. Para minimizar el sobre-

calentamiento en los meses cálidos, en la fachada oeste se instalan unas lamas de protección solar regulables. A medida que se mejora la envolvente de un edificio es más importante la captación o protección solar.

A la hora de elegir los materiales de la nueva envolvente global se tuvieron en cuenta factores como la reducción de la demanda, el precio, los problemas de colocación, la estética de las edificaciones circundantes o el impacto ambiental de los materiales empleados.

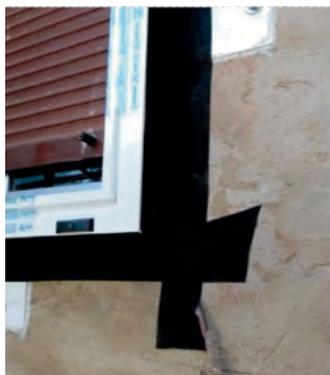
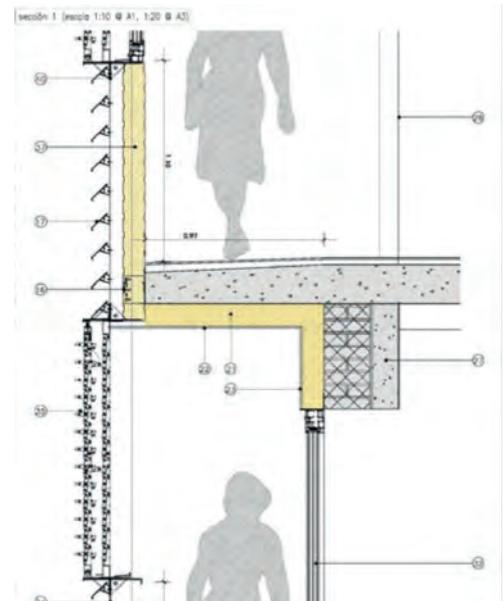
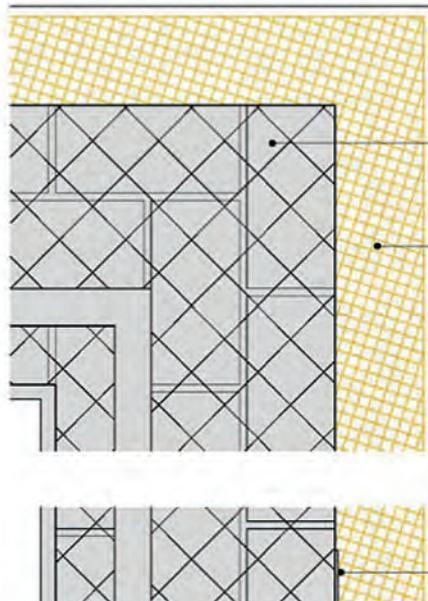
**Zona con fachada ventilada.** En la parte de fachada que se resuelve con una fachada ventilada se respetan las carpinterías existentes. En la nueva envolvente se proyectan unas ventanas correderas ubicadas en el plano del aislamiento de la nueva fachada. La razón de que sean correderas es la facilidad para su limpieza (en las batientes es más complicado limpiar las dos carpinterías). Son marcos de aluminio con rotura de puente térmico y vidrio con una cámara y un tratamiento de baja emisividad en su cara tres. En esta nueva carpintería, la barrera de estanqueidad se realiza sellando sus uniones a la cara exterior

PARA REDUCIR EL CONSUMO Y LAS EMISIONES, SE INSTALAN CALDERAS DE ALTO RENDIMIENTO A BAJA TEMPERATURA Y VENTILACIÓN CON RECUPERADOR DE CALOR



**EN OBRA**

Junto a estas líneas, detalle constructivo de la fachada ventilada. En la página anterior, abajo, detalles del aislamiento en la cimentación de la torre del ascensor.

**DETALLES**

Cuatro imágenes que muestran los detalles constructivos en SATE y encintado de ventanas.

de la fábrica existente. La carpintería se ubica en el plano del aislamiento. Para calcular la transmitancia del conjunto tomamos la carpintería existente (que, en algunos casos, había sido sustituida por otra más moderna con vidrio doble), la carpintería nueva y el espacio colchón de aire entre ambas. Al tener dos carpinterías, esta solución es incómoda, pero posee las ventajas del aprovechamiento del material y el ahorro en obras interiores. El espacio colchón intermedio entre ambas carpinterías se puede aprovechar para colocar plantas todo el año, incluso en un clima duro como es el de Vitoria.

La transmitancia global del sistema de la carpintería (ventana doble) es de  $U_w \text{ max.} = 0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

El vano, en esta zona de la fachada, consiste en una fachada ventilada cerámica, con un tono similar al del ladrillo del resto del barrio de Zaragoza. Se emplea un aislamiento de 12 cm de lana de roca. Es muy importante elegir un material aislante que se comporte muy bien ante el fuego ya que, en un posible incendio, la cámara de aire de la fachada ventilada hace de tiro y puede difundir el fuego y el humo, con mucho peligro para las vidas humanas. El DB-SI del Código

Técnico de la Edificación prescribe, para una fachada ventilada hasta 18 m de altura, una clase mínima "B-S3-d2". Nuestra fachada ventilada tiene un aislamiento de lana de roca A1, por lo que su comportamiento es mejor al exigido por la norma.

La transmitancia global del sistema de cerramiento (fachada ventilada) en la zona maciza (vano) es de  $U \text{ max.} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Zona de fachada con SATE (ETICS).**

La parte de las fachadas donde se emplea SATE coincide con la zona de balcones, ya que tenemos menos espacio y se debe utilizar la terraza. El SATE es el sistema de aislamiento por el exterior más económico y su comportamiento frente al fuego es menos determinante que en la fachada ventilada.

La transmitancia global del sistema de cerramiento (SATE) en la zona maciza (vano) es de  $U \text{ max.} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

**Protección solar.** En la parte de la fachada correspondiente a los balcones, se proyecta un sistema de sombreado mediante lamas, que cumple una doble función: la primera, gestionar el sol en las orientaciones este y oeste a la que corresponden esas

➤ fachadas; y la segunda, envolver con un cierto orden todas las alteraciones formales que han sufrido las fachadas durante años.

La composición de esta zona de sombreado se divide en dos franjas: una fija, en el antepecho del balcón y frente de forjado; y otra móvil, en la franja de las ventanas. En esta franja, además de asomarse a la calle, es posible la captación solar en invierno y protegernos de él en verano, permitiendo así dos posibles movimientos en las lamas.

**Instalaciones.** Fundamentales para el objetivo de reducir el consumo y las emisiones, las instalaciones deben ser de alta eficiencia y, en la medida de lo posible, con fuentes de energía renovables. Aquí se emplean calderas de alto rendimiento a baja temperatura y ventilación con recuperador de calor alimentada con paneles fotovoltaicos. Cuenta con un sistema inteligente de frío gratuito nocturno que produce una refrigeración pasiva en verano y que puede calentar de forma pasiva en invierno. Al aumentar la estanqueidad de las viviendas para minimizar la demanda energética, es necesario ventilar de forma mecánica, algo fundamental para el confort, la calidad del aire y la eficiencia energética.

Algunos de los principales problemas que aparecen en la rehabilitación energética son patologías relacionadas con la falta de ventilación, condensaciones y empeoramiento de la salubridad. Partiendo como criterio básico de la mejora energética de la envolvente, es necesario diseñar, dimensionar e implantar un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior y el confort de los usuarios. En este caso, se ha integrado un sistema de ventilación con recuperación de calor alimentado con energía renovable (solar fotovoltaica). Con el Ventilador con Recuperador de Calor (VRC) de alto rendimiento, destinado para montaje horizontal en interior de falsos techos y con Marcado CE, el aislamiento térmico/acústico y la estanqueidad del aire están asegurados. El aire nuevo y el extraído se filtran mediante filtros G4. El aparato

**MEJORAS**

Dos imágenes del edificio una vez concluida la rehabilitación integral del mismo.



**AL SER UNA OBRA QUE ABORDA TODO EL EDIFICIO, NO SE EMPLEAN MEDIOS AUXILIARES DOS VECES Y SE REDUCEN LOS RESIDUOS**

está equipado con un By-Pass para el *free cooling* en verano. Este sistema permite un enfriamiento automático, normalmente en las noches de verano. El tratamiento de zonas se ha realizado por locales, en los que se genera desde la misma zona a las habitaciones y salón y extracción por barrido desde los baños y la cocina. La toma de aire limpio se hace desde la fachada y la expulsión del aire viciado se realiza por conducto hasta la cubierta. En los pasillos se ha creado un falso techo para instalar la red interior de

ventilación. Esta se ha ejecutado con conducto termoplástico, accediendo desde las zonas comunes, ubicando las bocas de impulsión en locales secos y las de extracción en locales húmedos, ajustadas para el correcto equilibrado y colocadas encima de las puertas de las habitaciones para evitar actuaciones en el falso techo de cada habitación. El sistema de ventilación higiénico es un sistema con recuperación de calor individual por vivienda. Se ha dimensionado siguiendo los criterios especificados en el Documento Básico HS3, exigencia de calidad del aire interior, del Código Técnico de la Edificación, aplicando mejoras como la recuperación de calor de alta eficiencia energética (hasta el 95%) e implantando un sistema de control por vivienda, cuyas ventajas son:

- Recuperación de energía del aire de expulsión de hasta el 95%.
- Integración de estrategias pasivas (refrescamiento pasivo nocturno en verano).

- Bajo coste de operación (motores EC de bajo consumo).
- Ventilación en ausencia.
- Filtrado de partículas y elementos en suspensión del exterior.
- Ausencia de olores, humedades y moho.

**Energía solar fotovoltaica.** En esta fase del proyecto, y a la espera de que se publiquen las reglamentaciones de fomento de las energías renovables, cada portal se dota de una instalación solar fotovoltaica, diseñada para consumo propio en las zonas comunes (VRC, iluminación de portal y escaleras). El criterio de dimensionamiento de la potencia pico se seleccionó por el espacio disponible en la cubierta de cada portal. En fotovoltaica, si se vierte a la red no hay problema de potencia; si se autoconsume, la situación cambia ya que, si no se quieren instalar baterías, hay que comprobar la curva de consumo de los servicios comunes. Aquí se optó por la potencia posible en función



## Ficha técnica

**REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL DEL BLOQUE DE 30 VIVIENDAS EN EL BARRIO DE ZARAMAGA, VITORIA-GASTEIZ**

### PROMOTOR

Comunidad de propietarios de la calle La Guardia 2-4-6

### PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA

Ramón Ruiz-Cuevas y Mark Beston (Arquitectos. Luzyespacio)  
Ismael Martínez Villa (Arquitecto. IMV Arquitectos)

### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

César Martínez Losada, Virginia Menchaca Quintana Leire Urizar Campos (Arquitectos Técnicos)

SUPERFICIE: 2.132 m<sup>2</sup>

### INICIO DE LA OBRA

Noviembre de 2014

### FIN DE LA OBRA

Septiembre de 2015

### PRESUPUESTO:

1.058.055,76 €

de la superficie con orientación óptima. Cada instalación consta de cinco módulos fotovoltaicos, de 245 Wp cada uno, de 982 mm de ancho por 1.638 mm de alto. La potencia pico total instalada en cada portal es de 1.225 Wp, con una estimación de producción de 1.260 kWh/año por portal.

**Monitorización.** Para valorar las distintas actuaciones y variaciones, tanto en el control como en los propios elementos que conforman el sistema de ventilación, se ha procedido a monitorizar el edificio, obteniendo de forma continua valores higrotérmicos, como son la temperatura y humedad relativa. Las ayudas públicas del Gobierno Vasco exigen esta monitorización en todas las viviendas para comprobar las medidas de aislamiento y de consumo. El consumo se mide mediante un contador de kilocalorías en todas las calderas. También se controla el consumo de los VRC y del ascensor, así como la producción fotovoltaica.

Unas sondas colocadas en el edificio registran estos valores y sus lecturas se envían diariamente al Laboratorio de Control de la Edificación del Gobierno Vasco. El banco de datos que están produciendo estas viviendas hace de ellas un modelo de aprendizaje para todos.

**Ayudas y normativa.** Se recibieron ayudas del Gobierno Vasco, la Unión Europea y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. El resto del importe fue financiado por una entidad bancaria con un préstamo a la Comunidad de Propietarios, que es la primera vez que se concede en el País Vasco.

La normativa origen es la Directiva Europea 2010/31/UE, que prescribe que, en 2020, se aumente un 20% la eficiencia energética. La Directiva Europea 2012/27/UE, en sus artículos 4 y 5, insta a los estados miembros a renovar los edificios y marca la función ejemplarizante de los edificios públicos. A nivel nacional, se debe de cumplir el CTE; a nivel local, el PGOU de Vitoria-Gasteiz. Cabe decir que estas normativas deben impulsar la rehabilitación permitiendo justificadamente el aumento de edificabilidad y del perímetro de los edificios en función de su nuevo

## ESTA REHABILITACIÓN INTEGRAL REVALORIZA EL EDIFICIO Y EL NIVEL DE CONFORT Y SALUD DE SUS HABITANTES

abrigo, así como las nuevas instalaciones con sus espacios.

**Accesibilidad.** Cuando pensamos en el ascensor hay que tener presentes los espacios donde se instala, ya que esto repercutirá en el resultado estético final. El buen diseño es solucionar problemas con un resultado óptimo y con un coste y sistema constructivo abordables.

**Ventajas de la actuación total.** El concepto de rehabilitación energética integral (REI) hace referencia a la necesidad de acometer esta actuación como una obra que aborde toda la problemática del edificio. El hecho de actuar a la vez nos hace más eficientes energéticamente. Además, se aprovechan sinergias, no se emplean medios auxiliares dos veces (como los andamios) y se reducen las emisiones y los residuos durante el proceso constructivo. Otra ventaja es la gestión de permisos, ayudas y proyectos, que no se duplican.

El control de la ejecución en obra en el caso de la REI es fundamental. La continuidad del aislamiento y, sobre todo, los sellados de estanqueidad en todas las uniones deben ejecutarse a la perfección, ya que todo se mide y monitoriza y corregir a posteriori es muy complejo.

Por último, destacar que la participación vecinal y la transparencia en el proceso han sido herramientas indispensables al tratarse, en su mayoría, de comunidades de vecinos. ■

**Más información en:**  
[https://www.euskadi.es/contenidos/informacion/guia\\_azala/es\\_def/adjuntos/cap\\_2.pdf](https://www.euskadi.es/contenidos/informacion/guia_azala/es_def/adjuntos/cap_2.pdf)

**Río de Janeiro**

# HISTORIA DE UNA CIUDAD

A poco menos de un mes de comenzar los Juegos Olímpicos, las miradas del mundo se dirigen hacia Río de Janeiro, una urbe con mucha personalidad, marcada por la adaptación a su idiosincrasia de los diez planes urbanísticos que, desde mediados del siglo XIX, se trazaron para ella.

texto\_Carmen Otto



**EVOLUCIÓN**

A la izquierda, grabado que muestra los primeros asentamientos cariocas. Abajo, imagen de 1950. En la página anterior, la favela Tabajaras.

DE CARA A LA CELEBRACIÓN DE LOS JUEGOS OLÍMPICOS, Y MEDIANTE EL DENOMINADO "PROYECTO PORTO MARAVILHA", RÍO HA QUERIDO RECUPERAR LA VIEJA ZONA PORTUARIA

Todo comenzó el 1 de enero de 1502. Ese día, navegantes portugueses llegaron a la bahía de Guanabara y quedaron prendados del increíble paisaje que tenían ante sus ojos: una densa selva tropical con árboles gigantes que se extiende por las montañas que rodean el océano, animales desconocidos y agua por todas partes. Esta imagen paradisíaca provocó que, en 1555, se estableciera allí la primera colonia europea. El almirante Durand de Villegagnon, al frente de un grupo de hugonotes franceses perseguidos por la Contrarreforma, llegó hasta este lugar buscando hacer realidad la utopía descrita por Tomás Moro en su libro homónimo. Este primer asentamiento, a un costado del Pan de Azúcar, se llamó Henrville, en honor al rey de Francia. Un año después, esta pequeña ciudad

contaba con unos 3.000 habitantes y era un importante centro comercial. En 1565, este territorio vuelve a manos lusas. Estácio de Sá funda, en honor del rey de Portugal, São Sebastião do Rio de Janeiro. Esta población, de calles irregulares levantada en una zona conocida como Urca, responde al estilo medieval portugués.

Con el paso de los siglos y los distintos avatares políticos europeos -que tienen aquí su reflejo en la forma de gobierno del territorio-, la ciudad crece a costa del paisaje original: se rellenan lagunas y se tala parte de la selva para acoger nuevas construcciones y plantaciones agrícolas, fundamentalmente azúcar.

**A mediados del siglo XIX**, las autoridades cariocas precisan poner orden en una ciudad que ha crecido rápidamente, y que debe dar respuesta a las necesidades sociales. Así, en 1843 surge el *Plan Beaurepaire*. Inspirado por los movimientos higienistas europeos, su promotor (Henrique de Beaurepaire Rohan) trata de dotar a la ciudad de agua potable en todas las casas y drenaje para el agua de lluvia. En ese momento, la trama urbana de Río, por calles estrechas y pequeñas construcciones, se extiende gracias a la apertura de nuevas plazas.

En 1875, Francisco Pereira Passos, Jerônimo Rodrigues de Moraes y Marcellino Ramos da Silva elaboran el *Plan de la Comissão de Melhoramentos*, mediante el cual se crean nuevos servicios urbanos (como las redes de tranvías y gas) y se programa la formación del frente portuario septentrional y del frente marítimo meridional. La extensión de los tranvías provoca la revalorización de los terrenos suburbanos, aumentando las concesiones para urbanizarlos con la estructura lineal que se emplea en Europa. Este plan también contempla, entre otras actuaciones, la apertura de amplias avenidas o la construcción del primer túnel de la ciudad. El tercer plan urbano de Río (1903) lo establece Francisco Pereira Passos, quien ya había participado en el de 1875. Pereira Passos trata de ordenar el crecimiento de la ciudad (en ese momento Río cuenta con 811.443 habitantes y su población es víctima de



© GETTY IMAGES



#### GRANDES AVENIDAS

A principios del siglo XX, y en consonancia con el aumento de la población, en Río se abren grandes avenidas como Río Branco (a la izquierda y bajo estas líneas).



➤ frecuentes epidemias de fiebre amarilla y viruela), poniendo el énfasis en la extensión de las zonas periféricas donde habitan las clases populares y fomentando la red tranviaria y la introducción de la electricidad. Durante el periodo de vigencia de este plan, se abren grandes avenidas como Mem de Sá, Río Branco o Largo de Lapa; se efectúan obras como el Teatro Municipal, el teleférico del Pan de Azúcar y se reforestan parques, como la Floresta da Tijuca.

Entre 1926 y 1930, el arquitecto francés Alfred Agache aborda las infraestructuras, la circulación y los servicios urbanos, pero desde el punto de vista del modelo de ciudad jardín, que desde Inglaterra se abre paso por todo el mundo. Así, una de las aportaciones más significativas de Agache es la incorporación de las zonas de usos de suelo urbano con normativas específicas para cada edificación.

El conocido como *Plan Piloto de Río de Janeiro (1938-1948)*, fruto de la época de la expansión automovilística, se cen-

## Las favelas

Los movimientos migratorios del campo a la ciudad y la escasez de viviendas fueron el caldo de cultivo propicio para el surgimiento de las favelas en las laderas de los morros. Estos precarios asentamientos se han levantado con materiales pobres y en ellos apenas existen infraestructuras o servicios. Además, en su interior se han generado graves problemas de inseguridad. La favela es una de las señas de identidad de la ciudad y las autoridades han tratado de minorar sus problemas con el plan Favela-Río (1994-2009), basado en la redistribución de la renta urbana y la integración social de sus habitantes, además de dotarlas de hospitales, colegios y centros culturales.



#### VISTAS

Las favelas (como la de Cantalago, a la izquierda) se levantan en las laderas de las montañas que rodean Río.



#### DESARROLLO TURÍSTICO

El tranvía al Corcovado (a la izquierda) convirtió a Río en un deseado destino turístico.



© GETTYIMAGES



#### AYER Y HOY

Arriba, imagen de Río en la década de los cincuenta del siglo pasado. Sobre estas líneas, el estadio de Maracanã, uno de los símbolos constructivos y deportivos más conocidos de la ciudad.

tra en el desarrollo de la red viaria de carreteras para conectar el norte y el sur de la ciudad. Siguiendo esta filosofía, el *plan Dioxiadis* (1965) apuesta por la construcción de una red de vías rápidas ('rodovías'), lo que conlleva el abandono del centro de la ciudad hacia poblaciones cercanas. También en esta época, el fenómeno urbanístico de las favelas comienza a tomar cuerpo. Cuatro años después, Lúcio Costa elabora el *Plan de la Baixada de Jacarepaguá*. El creador de Brasilia propone para Río agregar 105 km<sup>2</sup> a los 300 con los que ya contaba, además de construir un anillo viario (en cuyo interior estaría el centro metropolitano) y una carretera de Lagoa hacia Barra da Tijuca. De este modo, la cuadrícula urbana se inserta en un espacio circular. En 1977, y mediante un convenio suscrito entre los gobiernos central y municipal, se elabora el *Plan Urbanístico*

*Básico*, por el cual se crea un decreto de reglamentos de edificación y usos de suelo de la ciudad. Ya en la década de los ochenta, y con la conciencia ecológica como eje, el *Plan Director da Cidade*, de 1982, trata de controlar la expansión desmesurada de la malla urbana, recuperando el centro histórico. Con el *Plan Estratégico de 1993*, Río quiere convertirse en una de las ciudades más modernas del mundo a través de la reestructuración de sus principales calles.

**De cara a la celebración** de los Juegos Olímpicos, Río de Janeiro ha querido recuperar la zona portuaria, que incluye los barrios de Gamboa, Santo Cristo y Saúde; los morros de Pinto, Conceição, Providência y Livramento, y parte de São Cristovão, Cajú, Cidade Nova y Centro. Este proyecto, conocido como *Porto Maravilha*, tiene una exten-



#### VISIONARIO

Le Corbusier planteó tres modelos futuristas para Río de Janeiro, en los que la naturaleza y la obra humana logran una integración plena.

## Le Corbusier y la utopía carioca

En 1929, tras visitar la ciudad, Le Corbusier planteó un diseño urbano para Río de Janeiro basado en la relación entre las casas que formaban las favelas y el paisaje de la bahía de Guanabara: el edificio-viaducto. Este proyecto se basaba sobre cuatro principios fundamentales: la reducción del tránsito en el centro de la ciudad, el aumento de la densidad demográfica, la extensión de los medios de transporte y el aumento de las áreas de parque. Le Corbusier dibujó la extensión

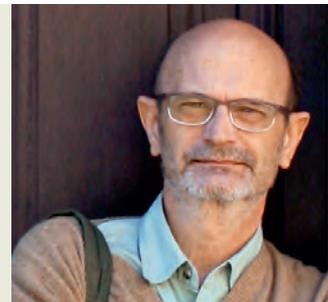
para Río con la forma de una 'auto-pista' costal de 6 km de longitud y a 100 metros del suelo, con 15 pisos para el uso residencial, por debajo de la vía. Esta 'auto-pista' cruzaría la ciudad y conectaría sus partes principales (norte-sur, centro-Niterói). De este modo, y sin intervenir en lo ya construido, Le Corbusier propone crear un contraste entre las montañas y las construcciones, entre el trabajo de la naturaleza y la labor realizada por el hombre.

## CON EL PASO DE LOS SIGLOS, RÍO DE JANEIRO HA IDO CRECIENDO A COSTA DEL PAISAJE ORIGINAL

sión de 500 hectáreas, y cuenta con importantes infraestructuras viarias y edificios simbólicos como el Museo de Amanha de las nuevas tecnologías (diseñado por Santiago Calatrava), el Museo de Arte do Rio y la Escola do Olhar. Urbanismo, paisaje y cultura son atributos que han ido de la mano en la historia de esta urbe y que le sirvieron para ser la primera ciudad del mundo reconocida por la Unesco como Patrimonio de la Humanidad. ■

# LA ARQUITECTURA DE LOS TORAJAS DE SULAWESI

**Antonio Picazo.** Viajero y escritor.  
Autor del libro *Viajeros Lejanos* (Ediciones del Viento)



Sulawesi -también llamada Célebes- es una de las 17.000 islas que forman el archipiélago indonesio. Se trata de un territorio en forma de H coronada con superficie de 174.600 km, lo que le hace ser una de las mayores islas del mundo. Cuatro grandes penínsulas dibujan su entorno, y en una de ellas, la suroccidental, se asientan los torajas, un pueblo que, por sus especiales características culturales y religiosas, resalta entre la mayoría musulmana de Indonesia.

Las aldeas torajas aparecen sobre valles ondulados, flanqueados por colinas por cuyas faldas se desparraman cultivos de arroz, maíz, cacao y bosques de bambú y en ellas destacan sus curiosas casas tradicionales. A primera vista, más que un paisaje montuno, de tierra adentro, las villas parecen puertos de un mar seco, ya que los tejados de las casas tienen forma de barcas, quizá recuerdo del origen de los torajas -se cree que llegaron a Célebes en barcasas procedentes de Camboya-. Existe una leyenda que dice que cuando un grupo de barcos torajas navegaban desde el continente asiático por el mar de Célebes a la altura del norte de Sulawesi, un vendaval sorprendió a aquella flota y estuvo a punto de desaparecer en el mar. Los navegantes, a duras penas, pudieron alcanzar el litoral y aunque las embarcaciones quedaron prácticamente inservibles para navegar, los torajas aprovecharon los restos del naufragio y utilizaron los cascos de las naves como tejados de sus nuevas viviendas. Debido a aquella mítica singladura, las casas torajas, llamadas *tongkonan*, están orientadas hacia el norte. Esto incluye a sus graneros (los *alang-alang*), construcciones que son una réplica, en menor tamaño, de las viviendas principales. Sean unas u otras, estas llamativas, curiosas y hasta elegantes edificaciones se levantan sobre cuatro pilares (*tokang*).

Los materiales con los que están construidas las *tongkonan* son la madera y la caña de bambú. Para cubrir los tejados combos se empleaba paja, hoy sustituida por planchas de metal, más resistente al viento y a la lluvia. Las casas se dividen en tres partes: la superior -para guardar los objetos de valor familiar-; la central, o zona de estancia, y la inferior, donde se reúnen a los animales domésticos. Llaman la atención los adornos policromados que, en su lado norte, poseen las *tongkonan*. Esta expresión artística se manifiesta mediante franjas con dibujos, pinturas y grabados que forman un conjunto en el que destacan espirales y círculos. Unas y otros alcanzan una gran precisión, una gran armonía geométrica y estética, empleando los constructores para su ejecución un método que, si bien no resulta muy académico, en él se recogen significados que, en el entorno cultural de los torajas, significan la vida, la muerte y el sexo.

Pero lo que más llama la atención son las fachadas de las viviendas, las cuales están adornadas por alguna talla en madera que representa la cabeza de un búfalo, el animal emblema del pueblo toraja. Aunque también esas mismas fachadas están adornadas con una buena cantidad de cuernos de estos animales, astas que proceden de los ritos funerarios, de los sacrificios llevados a cabo en días de duelo. Cuantos más búfalos se maten en un funeral, más rica será la familia del difunto, y los cuernos de las reses, colocados en la fachada de forma vertical y escalonada, son la muestra de esa mayor o menor fortuna.

LAS ALDEAS TORAJAS APARECEN SOBRE VALLES FLANQUEADOS POR CULTIVOS DE ARROZ Y BOSQUES DE BAMBÚ Y EN ELLAS DESTACAN SUS CURIOSAS CASAS TRADICIONALES

# ¿Tiene el seguro de RC Profesional de Aparejadores/AT/IE

con **MUSAAT**



Se está perdiendo la mejor póliza del mercado, con las mayores coberturas, al mejor precio.



Le recordamos que puede solicitar las **dos nuevas prestaciones totalmente gratuitas** que hemos incluido durante 2016.

**GRATIS**



## Gestión del final de la vida digital

Con este servicio, los herederos del mutualista fallecido podrán cancelar la información y datos de carácter personal no relevante en redes sociales y profesionales, blogs, cuentas de correo y foros en Internet.



## Testamento Vital

Podrá elaborar su testamento vital y determinar anticipadamente si desea donar sus órganos y qué tratamientos médicos acepta o rechaza recibir.

Con un solo click  
puede solicitar las dos nuevas ventajas en:

A UN CLICK

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

Apartado Productos/RC Aparejadores/AT/IE.



o llamando a:

**915 14 00 95**

**902 555 023**

**NOVEDAD 2016**



**MUSAAT**  
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

# A MANO ALZADA



*Tu seguridad y bienestar inspiran nuestros sistemas de barandillas*



*Sistema GlassFit CC-780*



**comenza**  
*Railing Passion*



[sales@comenza.com](mailto:sales@comenza.com) - Tel. 982 207 227

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

# ¿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
- Torres
- Naves industriales
- Iglesias
- Viviendas
- Muros de contención
- Piscinas

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