

# CERCHA

89 | ABRIL 2007 | REVISTA DE LOS APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS

TORRES DE LA CIUDAD DEPORTIVA  
**MADRID**  
llega a lo más alto

SECTOR  
Así será Contart 2009

PROFESIÓN  
Premios de la Arquitectura Técnica

DOSSIER CTE  
DB Ahorro de energía

REHABILITAR  
Consistorio de Cartagena

24 iconos de progreso ▶▶  
Madrid vuelve  
a tocar el cielo



© OLIVER BOE

84 rehabilitación  
El Palacio Consistorial de  
Cartagena renace de la ruina



11 editorial  
12 agenda  
19 sector  
Albacete prepara  
Contart 2009  
60 profesión  
Seguro de Entrega  
de Vivienda de Sercover

62 profesión  
Patologías derivadas del  
suelo y responsabilidades  
de aparejadores/  
arquitectos técnicos

64 profesión  
Vacaciones a precios  
exclusivos para los  
mutualistas de MUSAAT

72 profesión  
Crece el censo de  
mutualistas de Premaat

74 profesión  
Cómo afecta la reforma  
del IRPF a los  
mutualistas de Premaat

76 profesión  
El buzón del mutualista

78 dossier CTE  
Documento básico HE1  
"Limitación de la  
demanda energética"

98 vanguardia  
Nuevos cementos

107 cultura  
Chicago, la ciudad  
hecha museo

110 documentos  
Libros, revistas  
y páginas web

112 firma  
Ignacio Merino

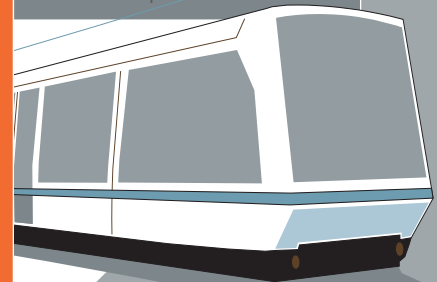
114 a mano alzada  
Quino



▶▶  
66 profesión  
Convocados los  
XIV Premios a  
la Seguridad en  
la Construcción

94 retrovisor  
Tranvías,  
el transporte de moda

100 mirada al mundo ▶▶  
China, nuevo mercado  
para la construcción



## EDITORIAL

# BAREMOS ORIENTATIVOS DE HONORARIOS y Sociedades Profesionales



En los últimos tiempos, las autoridades europeas y españolas de la Competencia han dedicado sus esfuerzos a acelerar la “liberalización” de las profesiones colegiadas. Se recordará que hace una década, y entre otras iniciativas, se suprimieron las tarifas de honorarios de todas las profesiones, que fueron sustituidas por los baremos orientativos de honorarios. Ahora le ha llegado el turno a éstos.

De esta forma, y aún cuando los precios orientativos vengan autorizados por la Ley de Colegios Profesionales, la Comisión Europea ha forzado al Servicio y al Tribunal de Defensa de la Competencia españoles a actuar, obligándonos a las organizaciones profesionales a abandonar esta ancestral figura.

Desde nuestro absoluto respeto a la legalidad, no podemos ocultar nuestra opinión crítica, tanto sobre la forma como sobre el fondo de este proceso de reforma. Es preciso reseñar que hemos seguido con pesar todo el proceso de supresión de baremos orientativos de honorarios. El Consejo General, al igual que todas las organizaciones integradas en Unión Profesional, sigue convencido de la bondad de este instrumento, que ha sido muy útil y positivo. Para toda la sociedad, y no sólo para este colectivo profesional.

Otra cuestión que sin duda habrá de afectar a corto plazo nuestro ejercicio profesional es la reciente promulgación de la Ley de Sociedades Profesionales. La evolución de las actividades profesionales ha dado lugar a que la actuación aislada del profesional se vea sustituida por una labor de equipo que tiene su origen en la creciente complejidad de estas actividades y en las ventajas que derivan de la especialización y división del trabajo. Por ello, se ha podido apreciar en los últimos tiempos una acusada tendencia a organizar el ejercicio de las profesiones colegiadas por medio de sociedades. En este contexto, la Ley de Sociedades Profesionales que se acaba de aprobar tiene por principales objetivos crear certidumbre jurídica sobre las sociedades en el ámbito profesional, acabando con la inseguridad existente, y asegurar la conexión entre las sociedades profesionales y los ordenamientos profesionales donde se ubica el ejercicio de la profesión. En el texto finalmente aprobado se han tenido en cuenta buena parte de las sugerencias formuladas por las profesiones colegiadas.

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 José Arcos Masa. Consejo de Redacción: Melchor Izquierdo Matilla, Carlos Aymat Escalada, Francisco García de la Iglesia y Gloria Sendra Coletto. Gabinete de prensa Consejo-MUSAAT-PREMAAT: Blanca García, Helena Platas. Secretaria del Consejo de Redacción: Marichu Casado. Paseo de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid.

Realiza: factoría **progesa**  Grupo PRISA

Julián Camarillo, 29-B. 28037 Madrid. [progesa@progesa.es](mailto:progesa@progesa.es) Tel. 915 38 61 04. Progesa: Director general: Alejandro Elortegui. Subdirector general: José Manuel Sobrino. Director general comercial: José Antonio Revilla.

Factoría: Directora: Virginia Lavín. Subdirector: Ángel L. Esteban. Directora de desarrollo: Mar Calatrava/[mcalatrava@progesa.es](mailto:mcalatrava@progesa.es). Jefe de sección: Ángel Peralta. Redacción: Ana Fernández y Carmen Otto (coordinación)/[cotto@progesa.es](mailto:cotto@progesa.es). Información especializada: Beatriz Hernández. Director de arte: José Antonio Gutiérrez. Maquetación: Pedro D. Ayala (jefe), Beatriz Hernández y Roberto Martín. Edición gráfica: Paola Pérez (jefa) y Rebeca Luengo. Documentación: Susana Hernández, Elena Gil y Belén Domínguez. Corrección: Manuel Llamazares. Producción: Francisco Alba (director de cierre). Publicidad: Reed Business Information Tel. 944 28 56 00. [e.sarachu@rbi.es](mailto:e.sarachu@rbi.es). Imprime: Cobhri. Depósito legal: M-18.993-1990. Tirada: 54.600 ejemplares. SOMETIDO A CONTROL DE LA OJD.

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

FOTO PORTADA: Claudio Álvarez.

## NACIONAL

**CONSTRUMAT**

Del 14 al 19 de mayo

BARCELONA

**Salón Internacional  
de la Construcción**[www.construmat.com](http://www.construmat.com)

Construmat se ha convertido en una de las ferias de asistencia obligatoria para todos los profesionales del sector por la importancia de los expositores allí reunidos.

**QUALIMETRICS**

Del 30 de mayo al 1 de junio

VALENCIA

**Feria de la Calidad, Calibración,  
Metrología e Instrumentación**[www.qualimetrics.feriavalencia.com](http://www.qualimetrics.feriavalencia.com)

Esta feria presenta los ítems para que las empresas puedan conseguir, entre otros objetivos, optimizar los recursos, reducir los costes y mejorar los resultados.

**PREVISEL**

Del 1 al 2 de junio

OURENSE

**Salón de la Prevención  
y Seguridad Laboral**[www.expourense.org](http://www.expourense.org)

Este salón ha organizado unos talleres sobre, entre otros temas, tabaquismo, ruido, prevención del estrés, técnicas en manipulación de cargas, construcción y seguridad industrial.

**SIMA**

Del 29 de mayo al 2 de junio

MADRID

**Salón Inmobiliario de Madrid**[www.simaexpo.com](http://www.simaexpo.com)

Por noveno año consecutivo, Ifema acoge una de las convocatorias a la que acuden los operadores clave del mercado: promotores, inversores, administraciones públicas, entidades financieras y clientes profesionales.

**LABORALIA**

Del 30 de mayo al 1 de junio

VALENCIA

**Feria Integral de la Prevención, Pro-  
tección, Seguridad y Salud Laboral**[www.laboralia.feriavalencia.com](http://www.laboralia.feriavalencia.com)

Esta feria presta atención a todos los sectores laborales para reducir la siniestralidad y asesorar a las empresas sobre una óptima actividad preventiva.

**ENERNOVA**

Del 7 al 9 de junio

PONTEVEDRA

**Feria Internacional de las Energías  
Alternativas y el Medio Ambiente**[www.feriaenernova.com](http://www.feriaenernova.com)

Esta feria nace con el propósito de mostrar las oportunidades que ofrecen las energías alternativas así como los avances en la utilización de las energías renovables.

## NOTICIAS

EL CONSUMO  
DE CEMENTO  
SIGUE CRECIENDO

En los meses de enero y febrero, el consumo de cemento en España ha crecido un 7,5% hasta alcanzar los 8,9 millones de toneladas, según los datos ofrecidos por Oficemen. La producción de cemento creció un 5% en los dos primeros meses del año, hasta superar los 8,4 millones de toneladas, mientras que las ventas registran un aumento del 7,7% con respecto al mismo periodo del año anterior y alcanzan los 8,6 millones de toneladas.

SISTEMA DE AIRE  
ACONDICIONADO  
POR ENERGÍA SOLAR

Un grupo del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la ETS de Ingenieros de Sevilla está experimentando un sistema de paneles solares para producir frío a partir de la energía solar. Este proyecto permite una producción de energía en un año de unos 42 megavatios a la hora de energía frigorífica, además de evitar la emisión al medio ambiente de unas 18 toneladas de dióxido de carbono, principal causante del efecto invernadero.

## INTERNACIONAL

**MARMOTEC**

Del 30 de mayo al 2 de junio  
CARRARA (ITALIA)

**Feria Internacional del Mármol**  
[www.carraramarmotec.com](http://www.carraramarmotec.com)

Aualmente, la feria de Carrara es la cita obligada para los agentes del sector ya que allí se presentan los últimos avances en tecnología y nuevas maquinarias para el tratamiento del mármol.

**STONE+TEC**

Del 6 al 9 de junio  
NÚREMBERG (ALEMANIA)

**Salón Internacional de Piedras Naturales y Maquinaria para su elaboración**  
[www.stone-tec.com](http://www.stone-tec.com)

Cada dos años, Núremberg se convierte en la capital mundial de la piedra gracias a los más de mil expositores que participan en esta feria.

## NOTICIAS

**MURCIA TENDRÁ SU CIUDAD DEL MEDIO AMBIENTE**

Hasta el 14 de mayo está abierto el plazo de presentación de ideas para la redacción del proyecto "Ciudad del Medio Ambiente de la Región de Murcia". Se trata de un ambicioso proyecto de arquitectura bioclimática que se convertirá en un complejo científico, tecnológico y docente en materia medioambiental, ubicado junto al embalse de Santomera, que supondrá la inversión de 16 millones de euros y que se espera que esté terminado en cinco años.

**DESCUBIERTO EL SECRETO DE LAS PIRÁMIDES**

El arquitecto francés Jean-Pierre Houdin cree que la pirámide de Gizeh se construyó desde dentro hacia afuera, mediante una rampa interna que formaba un túnel en espiral en el interior de la estructura de su pared externa y que servía para subir los bloques que sirvieron para la construcción. La forma en que se construyeron las pirámides siempre ha intrigado al hombre. Ya el griego Herodoto intentó explicar su construcción hacia el año 450 antes de Cristo.

## JORNADAS Y CONGRESOS

**III CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA SÍSMICA**

Del 8 al 11 de mayo  
GIRONA

[www.aeis.es/3cnis/default](http://www.aeis.es/3cnis/default)

Organizado por la Asociación de Ingeniería Sísmica, este congreso es marco para el encuentro y el debate entre científicos, técnicos y profesionales involucrados en el campo de la ingeniería sísmica.

**INVESTIGACIÓN EN EDIFICACIÓN**

17 y 18 de mayo  
MADRID

[www.euatm.upm.es/jornadas\\_investigacion](http://www.euatm.upm.es/jornadas_investigacion)

La entrada en vigor del CTE y la inminente reforma de los planes de estudio son dos de los temas a tratar en esta jornada nacional abierta a todos los investigadores.

**HORMIGÓN PREPARADO**

Del 4 al 8 de junio  
SEVILLA

[www.hormigon2007.com](http://www.hormigon2007.com)

Con la participación de especialistas de todo el mundo, se conocerán las últimas novedades sobre los diferentes aspectos de esta actividad en permanente evolución, que incide de forma tan notable en el progreso y bienestar social.

**CONGRESO INTERNACIONAL DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO**

Del 27 al 29 de junio  
GIJÓN

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

Entre los temas a tratar figuran la eficiencia energética y la certificación en la edificación, el uso de energías renovables en edificios o la nueva normativa recogida en el CTE.

# CONTART, CONSTRUYENDO EL FUTURO

Valladolid ha sido la última ciudad encargada de organizar uno de los foros más importantes entre arquitectos técnicos y aparejadores, Contart. Albacete será la próxima. Hacemos un repaso a la historia de esta convención y sus futuros retos.

texto\_Ana Lamas

En sus cuatro ediciones, la Convención Técnica y Tecnológica de la Arquitectura Técnica, Contart, se ha convertido en una cita imprescindible en el trabajo de los aparejadores y arquitectos técnicos. Esta convención nacional, que se celebra cada tres años, se ha consolidado como foro de intercambio de puntos de vista y nuevas experiencias que ayudan a estos profesionales a adaptarse a los futuros cambios del sector. La quinta edición ya tiene sede: Albacete. En 2009, su Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos será el encargado de la organización, y será la ocasión perfecta para comprobar los avances de esta convención trianual.

## ABIERTO A TODOS LOS COLEGIADOS

El Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la ciudad es de tamaño medio, y cuenta con casi 250 colegiados.

“Los dos objetivos fundamentales para la nueva junta del Colegio de Albacete son la formación continua de nuestros profesionales y una presencia más activa en nuestra sociedad. Contart significa los dos”, expone Juan Carlos Ortiz, presidente del



El Palacio de Exposiciones y Congresos de Albacete tiene varias salas para acoger las diversas ponencias que se suceden en Contart.

Colegio de Albacete. Ortiz reconoce que la organización de este congreso es un gran reto y una oportunidad única, tanto para su colegio como para la ciudad. “Era una utopía, pero ahora es una realidad”, afirma. Esta elección ha supuesto un gran

impulso para un colegio que ha demostrado su capacidad organizativa con la realización de numerosos cursos formativos y jornadas técnicas, además de su activa presencia en la Feria de Construcción de Albacete. Asimismo, cuenta con el apoyo

La elección de Albacete como sede de Contart 2009 ha supuesto un gran impulso para un Colegio que ha demostrado su capacidad organizativa con la realización de numerosos cursos y jornadas técnicas, además de su activa presencia en la Feria de Construcción de Albacete.



El nuevo Palacio de Congresos de Albacete, inaugurado en el mes de abril, será la sede, en 2009, de la gran cita profesional de la arquitectura técnica española.

dar a conocer tanto a profesionales como a empresas los avances y actividades de Contart.

#### UN ESCENARIO ÚNICO

Para la organización de la convención, el Colegio de Albacete cuenta con el nuevo Palacio de Congresos de la ciudad. Inaugurado en abril, este recinto distribuido en tres plantas cuenta con una superficie de 15.000 metros cuadrados en los que se incluyen tres salas auditorios con una capacidad para 1.120, 575 y 120 personas. Además,

incluye una zona para stands y exposiciones, un hall principal, sala de prensa y dos terrazas, una para exposiciones y la segunda dedicada a la restauración. Butacas con mesas de apoyo, conexión Wi-Fi y zona interior para el servicio de catering son algunas de las facilidades con las que cuenta este edificio.

En el exterior del Palacio, además, se ha instalado una pasarela que lo conectará con el futuro Hotel Beatriz, que estará listo en dos años e incluirá más de 200 habitaciones, un spa, y varios salones para eventos.

de toda la sociedad albaceteña, tanto de la Cámara de Comercio como de los empresarios y sindicatos.

“Nuestro primer paso ha sido abrir la organización de este evento a todos nuestros colegiados”, explica Luís Martín, gerente del Colegio de Albacete. Para ello, se ha creado un grupo de trabajo formado por 15 personas y dividido en cuatro áreas: infraestructuras, economía, técnica y cul-

tura. Luís Martín, junto con el presidente del Colegio, Juan Carlos Ortiz, y los cuatro jefes de cada área forman el Comité Ejecutivo, que se reúne una vez al mes.

“Vamos muy adelantados, tanto en ilusión, en plazo, como en personas”, comenta Juan Carlos Ortiz. En septiembre se cumple el plazo previsto por el comité para establecer las líneas básicas de la organización de Contart 2009. En unos días está

previsto que el Comité Ejecutivo elija a la persona encargada de la coordinación, y entre las primeras acciones está la creación de una página web en la que se recojan las principales novedades y actividades que se organicen para la convención.

En colaboración con el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, un equipo del comité organizador estará en la próxima edición de Construmat para

Sigue en página 22 

## Contart, un paseo por su historia

Málaga fue, en 1997, el punto de partida de Contart. Allí se puso de manifiesto la importancia de la comunicación y el debate técnico para la profesión. Entre las principales conclusiones de esta primera edición destacó la necesidad de una política técnica que se plasme en un plan estratégico.

El año 2000 vivió el afianzamiento de esta convención con la celebración en Madrid de la segunda edición. Unos 400 profesionales se reunieron en la capital, bajo el lema “La mirada atenta”, para profundizar en los problemas que afectan a la calidad de las edificaciones. Los residuos, las estructuras, la seguridad y la acción profesional fueron algunos de los principales temas a tratar durante los tres días de sesiones, en donde también se iniciaron los debates sobre el futuro Código Técnico. La consolidación de la convención técnica tuvo lugar en Sevilla, en 2003. Con más de 500 asistentes, esta edición giró en torno a varios temas como la calidad, la seguridad, salud y prevención de riesgos laborales o el medio ambiente. Entre las novedades de Contart 2003 figuró su apertura internacional incluyendo entre



sus ponentes expertos internacionales en diferentes áreas temáticas.

El Código Técnico fue el tema estrella de la pasada edición de Contart, celebrada en 2006 en la ciudad de Valladolid. Viviendo ya su plena madurez, este foro de debate se constituyó en cuatro áreas temáticas que fueron, junto a un análisis del Código Técnico, la gestión de calidad, la seguridad y salud laboral, y la sostenibilidad. Esta edición trajo consigo novedades en su estructura organizativa tanto de la convención como de las diferentes sesiones.



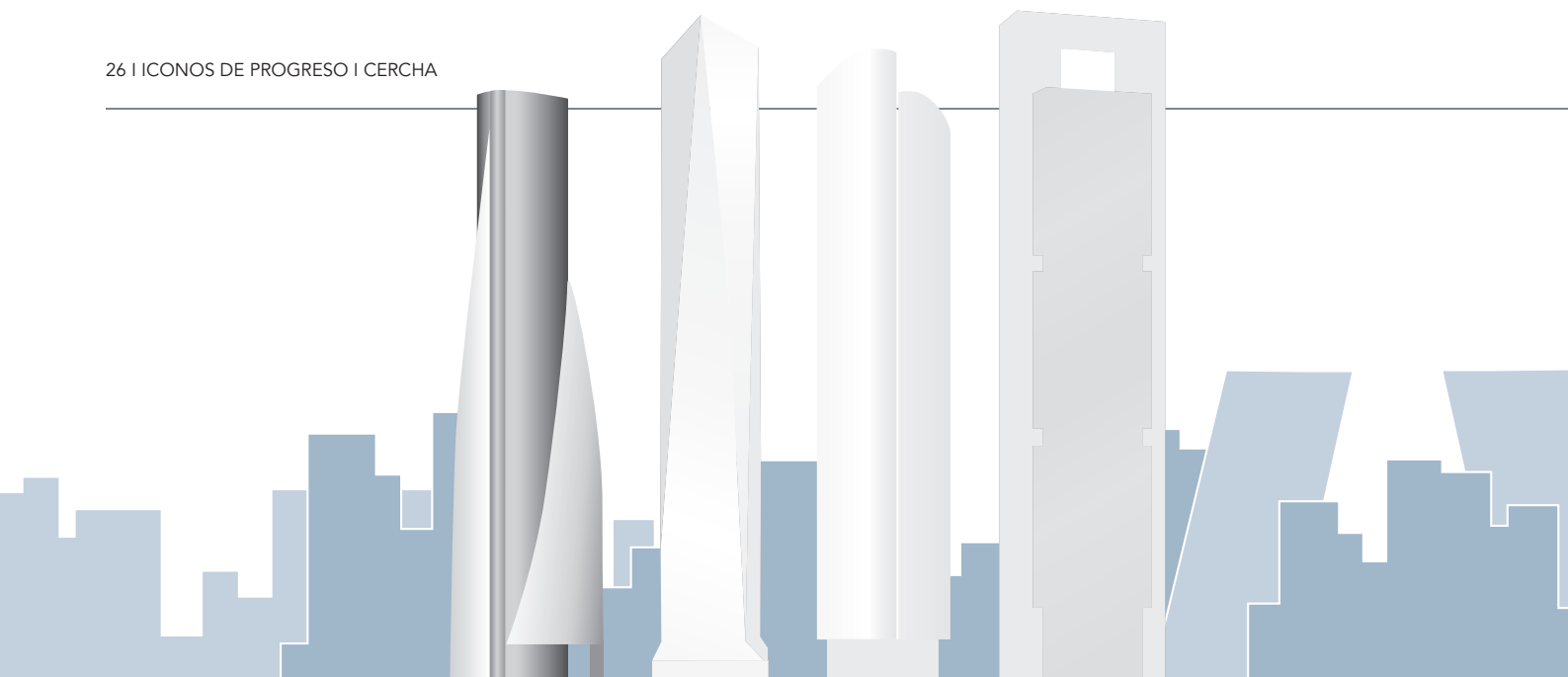




TORRES DE LA CIUDAD DEPORTIVA

# MADRID YA TIENE SU NUEVO PERFIL

Al final del paseo de la Castellana, se elevan los cuatro rascacielos que caracterizan el nuevo *sky line* de la capital, un conjunto que se unirá en superficie con una gran plaza pública, y bajo el suelo mediante un anillo de circulación que ordenará el tráfico rodado y que dará acceso a los aparcamientos y a los muelles de carga.



## TORRE ESPACIO

# GEOMETRÍA VARIABLE

Una base cuadrada que, a medida que se va elevando, va perdiendo sección y con este movimiento recuerda a una gigantesca espiral. Así es Torre Espacio, del grupo Villar Mir, un edificio que acogerá a más de tres mil trabajadores y cuya singularidad reside en que cada una de sus plantas es diferente.

texto\_Gregorio Díaz Están (Arquitecto técnico)  
fotos\_Olivier Boe

La parcela de Torre Espacio es de 7.500 m<sup>2</sup>, con 1.150 plazas de aparcamiento. La superficie computable alcanza los 56.250 m<sup>2</sup>. La altura máxima bajo cornisa es de 215 m, y la altura máxima de las instalaciones, de 250 m. A partir de estos parámetros el edificio resultante tiene una superficie total construida de 117.913 m<sup>2</sup>. Bajo rasante cuenta con 6 plantas, cuya cota del sótano -6 hasta rasante es 18,60 m. La superficie construida bajo rasante es de 43.588 m<sup>2</sup>. Sobre rasante, el edificio tiene una superficie construida de 74.325 m<sup>2</sup>, distribuidos en 57 plantas, que alcanzan una altura total sobre rasante de 230 m.

### DISEÑO FUNCIONAL

Ocupando toda la superficie de la parcela (100x75 m) y bajo rasante se han construido 6 sótanos: del S1 a S6 hay un aparcamiento con capacidad para más de 1.150 plazas. En el S1 se ubican servi-

cios del edificio, cuartos de instalaciones y el centro de control, mientras que en el S2 se encuentran los accesos, tanto para vehículos ligeros que acceden al aparcamiento, como para vehículos pesados que acceden al muelle de carga. El transporte vertical se resuelve con 4 ascensores que comunican las 6 plantas con el vestíbulo principal de planta baja. Además, existen 5 escaleras de emergencia que desembarcan en la zona exterior de planta baja. Sobre rasante, en la planta baja, desde la plaza o desde los ascensores de aparcamiento se accede al vestíbulo principal de 12 m de altura. Desde este vestíbulo, se selecciona a cuál de los tres sectores en los que se divide el edificio se quiere acceder.

Como fase previa al desarrollo tanto de la estructura como de la fachada, se encargaron dos estudios de viento, en los que se hicieron dos mediciones: la primera, con la torre aislada, y la segunda, con el efecto



La piel exterior de la fachada está compuesta por un doble cristal con cámara de aire deshidratada de altas prestaciones, sobre todo en cuanto a los factores de radiación solar, pese a su alta transparencia.



de la torre más cercana a nosotros, resultando unos esfuerzos de hasta un 25% más elevados en este segundo caso.

### INVESTIGACIÓN ESTRUCTURAL

La elección del tipo de estructura a emplear (hormigón, acero o mixta) era importante. Se investigaron los distintos sistemas en edificios similares, así como nuestra experiencia en el uso de hormigones de alta resistencia en edificios residenciales construidos por Inmobiliaria Espacio y, fruto de esta investigación, se extrajeron las siguientes conclusiones: en primer lugar, la dimensión de elementos verticales podría ser muy razonable utilizando pilares mixtos y hormigones de alta resistencia en las plantas inferiores. En segundo lugar, los forjados de losas macizas aportan mayor rigidez al conjunto de la estructura y dota al edificio de un mejor comportamiento acústico. En tercer lugar, la estructura de hormigón resuelve en sí misma el aislamiento al fuego con unos resultados comparativamente mejores a otras soluciones. Por último, la velocidad de construcción quedaba resuelta por



La velocidad de construcción quedaba resuelta por un proceso constructivo de encofrados autotrepantes para los núcleos y con consolas autotrepantes en el perímetro de fachada.



Nuestra experiencia de más de 40 años fabricando morteros industriales nos ha enseñado que trabajar en estrecha colaboración con nuestros clientes es la mejor manera de alcanzar su máxima satisfacción y conseguir beneficios mutuos. Para lograr este doble objetivo, nos esforzamos para asegurar al cliente: calidad e innovación, especialización, una oferta ajustada a la demanda y más servicios, para que los profesionales del sector podamos desarrollar nuestro trabajo cada día mejor, con total garantía.



#### • Colocación y rejuntado de cerámica

- **gama weber.col** morteros para la colocación de cerámica
- **gama weber.color** morteros para el rejuntado de cerámica

#### • Revestimiento y renovación de fachadas

- **gama weber.pral** morteros monocapa
- **gama weber.cal** estucos y morteros minerales
- **gama weber.tene** revestimientos decorativos
- **gama weber.rev** enlucidos

#### • Impermeabilización y tratamiento de humedades

- **gama weber.tec** morteros solución

#### • Reparación de hormigón, anclajes y montajes

- **gama weber.tec** morteros solución

#### • Tratamiento y decoración de suelos

- **gama weber.niv** morteros para suelos



Línea Consulta - 900 35 25 35  
E-mail: info@weber-cemarksa.es  
www.weber-cemarksa.es



un proceso constructivo de encofrados autotrepantes para los núcleos y con consolas autotrepantes en el perímetro de fachada.

La cimentación es de tipo superficial, compuesta por una losa postesada de 4 m de canto y unas dimensiones en planta de 43,3x52,3 m. Esta solución transmite al terreno una tensión media de 7 kg/cm<sup>2</sup>. El posteado en las dos direcciones hace levantarse la losa en su zona central desviando las mayores tensiones a las zonas más exteriores de la losa y durante el proceso de construcción se redistribuyen lo más uniformemente posible por el efecto contrario de los núcleos y pilares. En todo momento había que asegurar el rozamiento con el terreno, por lo que se optó por ejecutar la losa sobre terreno nivelado y compactado intercalando una doble lámina de polietileno de 250 µ. En segundo lugar, la estructura se adapta geométricamente a la forma y distribución de los núcleos de ascensores que ha dispuesto la arquitectura, generándose un núcleo principal que recorre todo el edificio y dos núcleos laterales, de los cuales uno termina en el primer tercio del edificio y otro en el segundo tercio, respectivamente. Estos núcleos son de hormigón armado HA-70 hasta P-7 y de HA-40 o HA-30 en las sucesivas, salvo el cinturón de rigidez, que vuelve a ser de HA-70.

Los pilares son de Ø 1.200 en sótanos hasta Ø 60 en las plantas más altas. Construidos con hormigón armado HA-70 y perfil laminado hasta P7 y HA-70 hasta P-14 y de HA-40 o HA-30 en las sucesivas, salvo el cinturón de rigidez que vuelve a ser de HA-70. Tanto en núcleos como en pilares tuvimos que

12



HTC SUPERFLOOR™  
SIMPLEMENTE HORMIGÓN

¿Es posible amar un suelo de hormigón gris y frío?

Simplemente déle una oportunidad al hormigón y encontrará un suelo resistente y hermoso.

HTC Superfloor™ es un concepto revolucionario de desgaste y pulido, una buena opción para el medio ambiente.

Descubrirá un suelo brillante de fácil mantenimiento y muy resistente. Se sorprenderá al hallar un tesoro que había estado siempre escondido y esperaba a ser mostrado. HTC Superfloor™ es un suelo digno de ser amado.

Sí, es posible amar un suelo de hormigón.



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

resolver el paso por los forjados del hormigón HA-70, colocando armaduras de confinamiento o realizando unos cálices de hormigón HA-70 en la zona de continuidad de pilares y núcleos.

En cuanto a las losas, son de hormigón armado HA-30 de 28 cm de espesor en plantas tipo, y de 35 cm de espesor en plantas mecánicas por el aumento de la sobrecarga. El cinturón de rigidez se desarrolla en las plantas 35 y 36, uniendo estas plantas mediante muros tanto radiales como perimetrales, que permiten dimensionar los pilares y los forjados fundamentalmente para cargas verticales, sin despreciar su contribución a las cargas laterales. Estas plantas son de hormigón armado postesado HA-70, tanto en muros como en forjados.

Por último, las dos vigas cargadero se sitúan en planta 4 y soportan los pilares de las fachadas sur y este. Son de acero laminado de 30 m de luz y 8 m de altura, con diagonales postesadas mediante cordones de 0,6".

#### TOPOGRAFÍA

El sistema se basa en establecer una red de puntos fijos de plomada en planta baja y subirlos planta a planta mediante plomadas ópticas. Estos puntos deben ser trasladados cada 60 m de altura para asegurar la precisión. Hay que destacar también las contramedidas que se han ido dando para absorber los descensos previstos en el asiento de la cimentación (5 cm), así como los derivados por la fluencia del

hormigón que produce acortamientos en los pilares, diferentes a los que se producen en los núcleos.

#### FACHADA Y CLIMATIZACIÓN

En este edificio, la fachada y la climatización van de la mano. La fachada es modular activa de doble piel. La primera piel (exterior) está compuesta por un doble cristal con cámara de aire deshidratada de altas prestaciones sobre todo en cuanto a los factores de radiación solar, pese a su alta transparencia. La segunda piel (interior) es un vidrio de seguridad sobre un bastidor practicable para limpieza. La cámara formada por estos dos vidrios permite alojar una persiana micro perforada que, además de su uso funcional, permite absorber radiación solar. La cámara en estas condiciones adquiere una temperatura elevada. Para resolver este efecto se hace circular el aire de retorno de la oficina haciendo pasar 40 m<sup>3</sup>/h por cada módulo de 1,20 de ancho. Este aire entra a la cámara a unos 24-26 grados y en las fachadas más expuestas, y en las horas de máxima radiación pueden llegar a alcanzar los 60 grados en el conducto de retorno. Para que el sistema sea lo más eficaz posible las persianas son controladas por un sistema informático que, en función de los datos que suministra un heliómetro en cubierta y la orientación de cada módulo, determina la orientación idónea de las lamas.

El sistema de climatización impulsa por unos difusores de suelo un aire tratado, que permite más de 2,5

»

La piel interior es un vidrio de seguridad sobre un bastidor practicable para limpieza. La cámara formada por estos dos vidrios permite alojar una persiana micro perforada que, además de su uso funcional, permite absorber radiación solar.



renovaciones/hora. La temperatura de este aire es la adecuada para una oficina vacía y sin aporte de otras fuentes de calor. Para combatir estas aportaciones (personas, disipación de luminarias, ordenadores...), se ha instalado un techo frío activo con un serpentín de cobre con aletas de aluminio por el que circula agua enfriada a unos 15 grados, así como una viga fría perimetral que combate las aportaciones de calor en la fachada. El aire caliente del local asciende de forma natural hasta el techo, donde se enfría y baja, de manera uniforme. El retorno se produce por la zona inferior de la fachada. Las placas y vigas frías se asignan informáticamente a las diferentes compartimentaciones que pueda requerir cada usuario, sin tener que manipular el techo y las válvulas.

### PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio cuenta con un sistema de detectores iónicos en oficinas, y detectores termo velocimétricos en garajes; pulsadores manuales y alarma; sistema de extinción automática por rociadores, en oficinas y zonas comunes; extinción por gas en zonas de instalaciones eléctricas; bocas de incendios equipada, y extintores; dos columnas húmedas, una por escalera, alimentadas por equipos, y aljibes independientes de la red de bies. Como singularidad, en un edificio de estas características es necesario distribuir los aljibes a distintas alturas, permitiendo no trabajar a grandes presiones. Así, se disponen aljibes de 200 m<sup>3</sup> en S-6 (-18,60 m), en P35 (+136m) y en cubierta (+216m).

En cuanto al suministro eléctrico, se produce en media tensión que es distribuida por el edificio, hasta los

Los forjados de losas macizas aportan mayor rigidez a la estructura y dotan al edificio de un mejor comportamiento acústico.



centros de transformación situados en S2 (-6.80m), P4 (+16m), P35 (+136m), y P53 (+208m). Desde estos centros se distribuye en baja tensión mediante blindado barras. El sistema de iluminación está conectado al sistema informático de control de persianas, de forma que se pueden asignar tanto luminarias como persianas a las diferentes compartimentaciones que pueda requerir cada usuario, sin tener que manipular el cableado. Existe también la posibilidad de regular la iluminación en función de la luz exterior. El edificio dispone de tres grupos electrógenos más una reserva para otras contingencias.

## © FICHA TÉCNICA DE TORRE ESPACIO

### PROMOTOR Y GESTOR DE PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN

Torre Espacio Castellana, SA. Grupo Villar Mir

### PROYECTO DE ARQUITECTURA

Pei Cobb Freed & Partners Architects LLP

### ARQUITECTO LOCAL

RFA Architecture

### PROYECTO DE ESTRUCTURA

MC-2 Ingeniería

### PROYECTO DE INSTALACIONES

Úrculo Ingenieros, Promec

### PROYECTO DE ACTIVIDADES

Javier Rubio

### DIRECCIÓN DE OBRA

Pei Cobb Freed & Partners,  
Reid Fenwick Architecture

### DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

José María Álvarez Español,  
Rafael Becerril Serrano e  
Isidro Fernández Blanco (Apartec Colegiados)

### COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

En fase de proyecto: IDOM  
En fase de ejecución: Vicente Moreno  
(SGS Tecnos)

### PRINCIPALES EMPRESAS QUE INTERVIENEN EN LA CONSTRUCCIÓN

Estructura, Arquitectura y coordinación general: OHL

Demoliciones y movimientos de tierra:

ARRIBAS GONZALO  
Muros pantalla: GEOCISA  
Fachada: PERMASTEELISA

Ascensores: SCHINDLER

Instalaciones eléctricas y especiales: EMTE

Instalaciones, climatización, incendios,

Fontanería: CYMI

Falsos techos: LINDNER

Falsos suelos: CRESPI

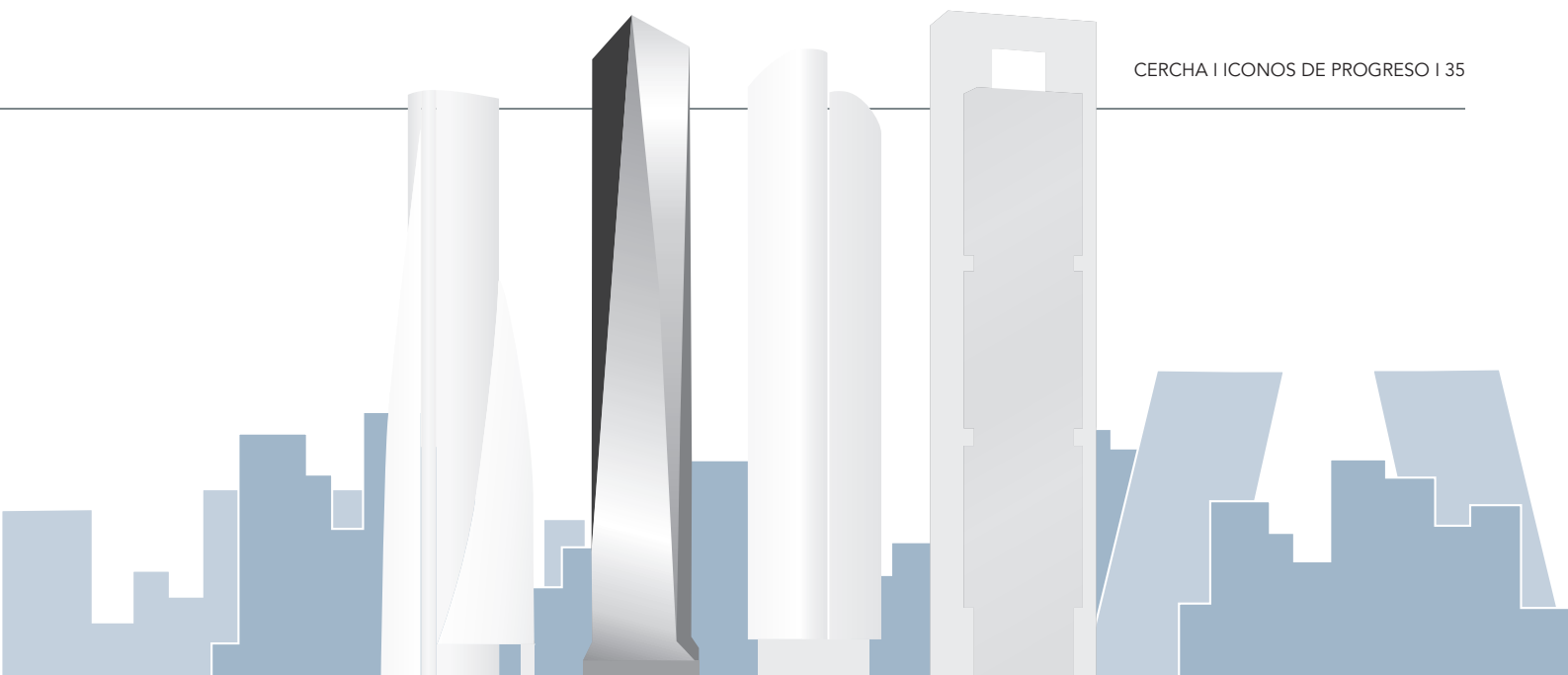
### DATOS DE MATERIALES EMPLEADOS

- 150.000 m<sup>3</sup> en excavación de tierras
- 4.730 m<sup>2</sup> de muros pantalla
- 11.500 m<sup>3</sup> de hormigón en cimentación
- 1.335.000 kg. de acero en cimentación
- 155.000 kG de acero activo postesado en cimentación
- 30.000 m<sup>2</sup> de estructura prefabricada garaje
- 7.500.000 kg de acero corrugado en estructura
- 115.000 kg de acero activo en estructura
- 425.000 kg de acero laminado en estructura
- 6.400 m<sup>3</sup> de hormigón alta resistencia (HA 70)
- 34.600 m<sup>3</sup> de hormigón (HA 30, HA 40)
- 35.000 m<sup>2</sup> fachada de aluminio y vidrio
- 42.600 m<sup>2</sup> de techo frío
- 42.600 m<sup>2</sup> de suelo técnico elevado
- 25.400 m de tubería acero climatización
- 38.300 m de cobre climatización
- 68.000 m conducto de chapa
- 24.900 m tubería acero extinción de incendios





Exteriormente, su rasgo más representativo es la piel de vidrio que cubre toda su superficie y que, facetado siguiendo los perímetros de forjado, busca la metáfora de una pieza de cristal tallado.



## TORRE DE CRISTAL

# LA FRAGILIDAD DE LA PIEL

Enclavada en la parcela 3 del APR 08.04, en la antigua Ciudad Deportiva del Real Madrid, y propiedad de la Mutua Madrileña, se trata de una edificación que responde a una composición en planta de núcleo interior de comunicaciones e instalaciones y trama perimetral de pilares que conforman el espacio para oficinas, habitual en este tipo de edificios en altura.

texto\_Javier Mora Olivas (Arquitecto técnico)

fotos\_Olivier Boe

El perímetro de las plantas varía una a una. Partiendo de un rectángulo de 50x30 m, las esquinas se van achaflanando progresivamente hasta alcanzar un romboide en las plantas superiores. La entrega con el terreno se produce con un elemento de transición, también facetado, siguiendo la composición. Del mismo modo, la coronación tendrá uno de los elementos más singulares del edificio al crear un jardín vertical que, apoyado con una iluminación especial, le conferirá una fuerte personalidad y con el que busca convertirse en un hito más en la ciudad.

Bajo rasante, el edificio cuenta con 6 sótanos que se extienden por unos 44.000 m<sup>2</sup>, destinados principalmente a los necesarios aparcamientos y zonas de instalaciones. En planta baja, el acceso a cota de plaza introduce al visitante a un alto *lobby* de recepción, desde donde parten los ascensores a las diferentes plantas. Volcado sobre ella, en el primer

nivel, se sitúa un espacio para cafetería. A continuación, siguen un total de 45 plantas, de entre 1.600 y 1.300 m<sup>2</sup> destinadas a oficinas, entre las que se intercalan hasta 5 plantas de instalaciones que garantizan los servicios necesarios. El total de superficie sobre rasante se aproxima a los 77.000 m<sup>2</sup>.

Un aspecto especialmente importante es el de la seguridad frente al riesgo de un incendio. Así, se disponen unas zonas de refugio en las plantas 9, 19, 29 y 39, así como una doble escalera de evacuación, elevadores de evacuación de alta capacidad, sistemas de extinción automáticos, columnas secas...

La estructura del edificio es mixta metal-hormigón. El núcleo central se conforma con un muro de hormigón armado (realizado mediante encofrado autotrepante) y vigas metálicas que sustentan losas, que se ejecutaron sobre chapa grecada no colaborante. Exteriormente, en cambio, un perímetro de

pilares mixtos se adapta, inclinándose y siguiendo las líneas de la fachada. El forjado exterior es de placas alveolares y un zuncho perimetral de hormigón armado arriostra el forjado y recibe los anclajes del muro cortina. Toda la instalación metálica expuesta está ignifugada.

Los sótanos ocupan una mayor superficie en planta que la propia torre, y su contención de tierras se resuelve perimetralmente con muros pantalla. Para la transmisión de las cargas de la propia torre, el núcleo y los pilares perimetrales tienen una cimentación profunda, por medio de pantallas de más de 20 m, que en su coronación se unifican en una losa de 1,5 m de espesor.

#### MURO CORTINA

El muro cortina está formado por unos módulos de un tamaño inusualmente grandes, 4,2x2,4 m. El anclaje se realiza mediante unos carriles embebidos en el borde de forjado, al que se atornillan las planchas que recibirán el módulo. Todo el sistema permite una regulación completa en las tres direcciones. La

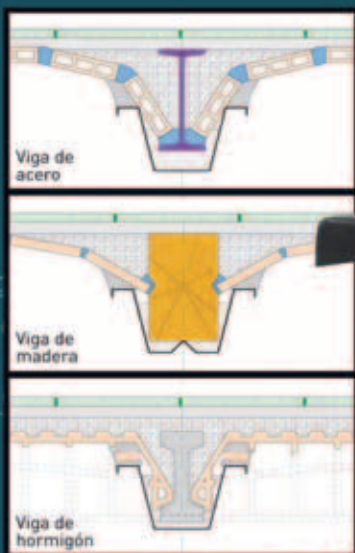


Los paneles que forman el muro cortina vienen prácticamente terminados de fábrica y en obra sólo hay que instalarlos planta a planta desde el interior del forjado por medio de una grúa móvil.

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

# NOU BAU

El sistema de renovación de forjados



Es la **única sustitución funcional efectiva**  
 Renueva cualquier tipo de forjado  
 Evita futuras grietas  
 No baja el techo  
 El mejor soporte técnico  
 Fácil montaje  
 De acero inoxidable  
 Máxima seguridad y garantía  
 Excelente relación calidad-precio



Distribuidor exclusivo de:  
**TECNARIA**  
 Conectores para forjados mixtos



**REFORÇACTIU**  
 Sistemas de Reforç Actiu, S.L.  
 Sant Agustí, 40 - 08301 Mataró (Barcelona)  
 Fax 93 755 31 07 - noubau@noubau.com

**Tel. 93 796 41 22 Ext. 16 - www.noubau.com**



fachada está ventilada, lo que permite mejorar el comportamiento térmico del conjunto; asimismo, incluye rejillas de ventilación y tomas de aire planta a planta. También tiene encomendada la misión de sectorizar las diferentes plantas entre sí, por lo que en el paso de forjado, el muro cortina alberga un sellado cortafuegos.

Los paneles vienen terminados de fábrica y en obra sólo hay que instalarlos, lo que garantiza la calidad demandada y agiliza el montaje, que se hace planta a planta desde el interior del forjado, por medio de una grúa móvil situada en la planta superior, que suspende el módulo para ser posicionado y proceder a la nivelación y sellado. La limpieza se realizará por medio de unas góndolas que se ocultarán detrás de la piel de vidrio de la coronación.

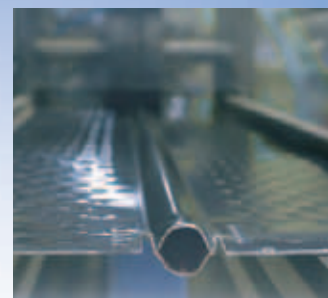
#### **PARTICIONES Y TRASDOSADOS**

La casi totalidad de la tabiquería se desarrolla en el interior del núcleo; éstas se realizan por medio de fábricas de ladrillo, perforado en los casos de sectorización y separación de estancias, y de tabicón en el resto. Debido a las exigencias de estabilidad al fuego, las fábricas están guarnecidas de yeso.

También se han dispuesto trasdosados de tabiquería de cartón-yeso en las zonas donde el hormigón quedaría visto, huecos de ascensores... La zona de oficinas, en el perímetro, dispone de suelo técnico. En el interior, en cambio, se realiza un recocado por medio de casetones tipo "iglú", hasta alcanzar la cota demandada, sirviendo de soporte a los dife-

## EL VALOR DE LA **ENERGÍA**

El captador solar plano **GAMELUX N** consta de un absorbedor altamente selectivo fabricado mediante tecnología "sputtering", proceso que no genera residuo alguno. Su alto **rendimiento** hace que las instalaciones sean más rentables. Las nuevas conexiones y sistemas de fijación consiguen una gran facilidad de montaje. La calidad de los materiales utilizados asegura una vida prolongada en cualquier ambiente.



**GAMELUX N**





El núcleo central del edificio se conforma con un muro de hormigón armado y vigas metálicas que sustentan losas.



rentes solados y, al tiempo, reducir la altura de las fábricas de ladrillo.

La carpintería, tanto de madera como de acero, está requerida de unas estrictas condiciones de sectorización al fuego y de estanqueidad, ya que las escaleras de evacuación están sobrepresionadas. Las puertas de madera, algunas de ellas RF, están chapadas en madera de haya vaporizada y barnizadas, se sitúan en los accesos a las oficinas y a sus estancias auxiliares (aseos). Los *fancoils* están recubiertos con unos muebles realizados con tablero compacto, y se ubican en la zona ciega del muro cortina, formando un zócalo continuo. Las puertas de acero, pintadas, se sitúan en las zonas de acceso y registro de instalaciones principalmente.

El falso techo de las oficinas es desmontable, de aluminio perforado, con características acústicas. Se descuelga unos 70 cm desde el forjado y alberga las instalaciones de alumbrado y climatización principalmente. La modulación de 60x60 combina paneles de esas mismas dimensiones con otros de mayor dimensión, 1,20x1,20, que alojan el alumbrado y mecanismos. En aseos y zonas de paso existen diferentes zonas con techos continuos de placas de cartón yeso, desmontables,

## © FICHA TÉCNICA DE TORRE DE CRISTAL

### PROMOTOR

Mutua Madrileña

### PROYECTO

César Pelli & Associates y Ortiz León Arquitectos  
Enrique León e Íñigo Ortiz, arquitectura  
César Herrera y José Ignacio Viñals, estructuras  
Esteban Domínguez, instalaciones

### DIRECTORES DE OBRA

Enrique León e Íñigo Ortiz (arquitectos)

### DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Javier Mora Olivas (arquitecto técnico)

### DIRECCIÓN DE OBRA DE ESTRUCTURAS

César Herrera y José Ignacio Viñals

### INSTALACIONES

Esteban Domínguez

### COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

José Manuel Baena Guadalix

### PROJECT MANAGEMENT

L.V. Salamanca Ingenieros

### EMPRESAS CONSTRUCTORAS

- Dragados, estructura y obra civil
- Permasteelisa, muro cortina
- Siemens, PCI y BMS
- Mainsa+Tuberclima, clima, fontanería, saneamiento
- Crespo y Blasco, electricidad y telecomunicaciones
- Talleres CYM, cerrajería
- Demesel, carpintería de acero
- Teisa, carpintería madera
- Lledó, falso techo
- Kingspan, suelo técnico
- Tino mármoles, cantería
- Grupsa, mamparas

Fecha inicio de la obra: 2004

Fecha finalización de la obra: 2008



El forjado exterior es de placas alveolares y un zuncho perimetral de hormigón armado arriestra el forjado y recibe los anclajes del muro cortina.



vinílicos... que están situados a distintas alturas, según el uso. En cada una de las plantas, la zona de vestíbulo de ascensores tiene un falso techo más elaborado, con hornacinas y elementos de acero inoxidable, así como piedra en las embocaduras de los pasos a oficinas. El suelo técnico seleccionado es de anhidrita, canteado, preparado para recibir moqueta, vinilos... Se eleva unos 40 cm sobre el forjado y permite alojar instalaciones de electricidad, telecomunicaciones y datos, así como climatización y control del edificio. Los patinillos de instalaciones, cuartos eléctricos... disponen de diferentes suelos elevados de tramex o chapa lagrimada.

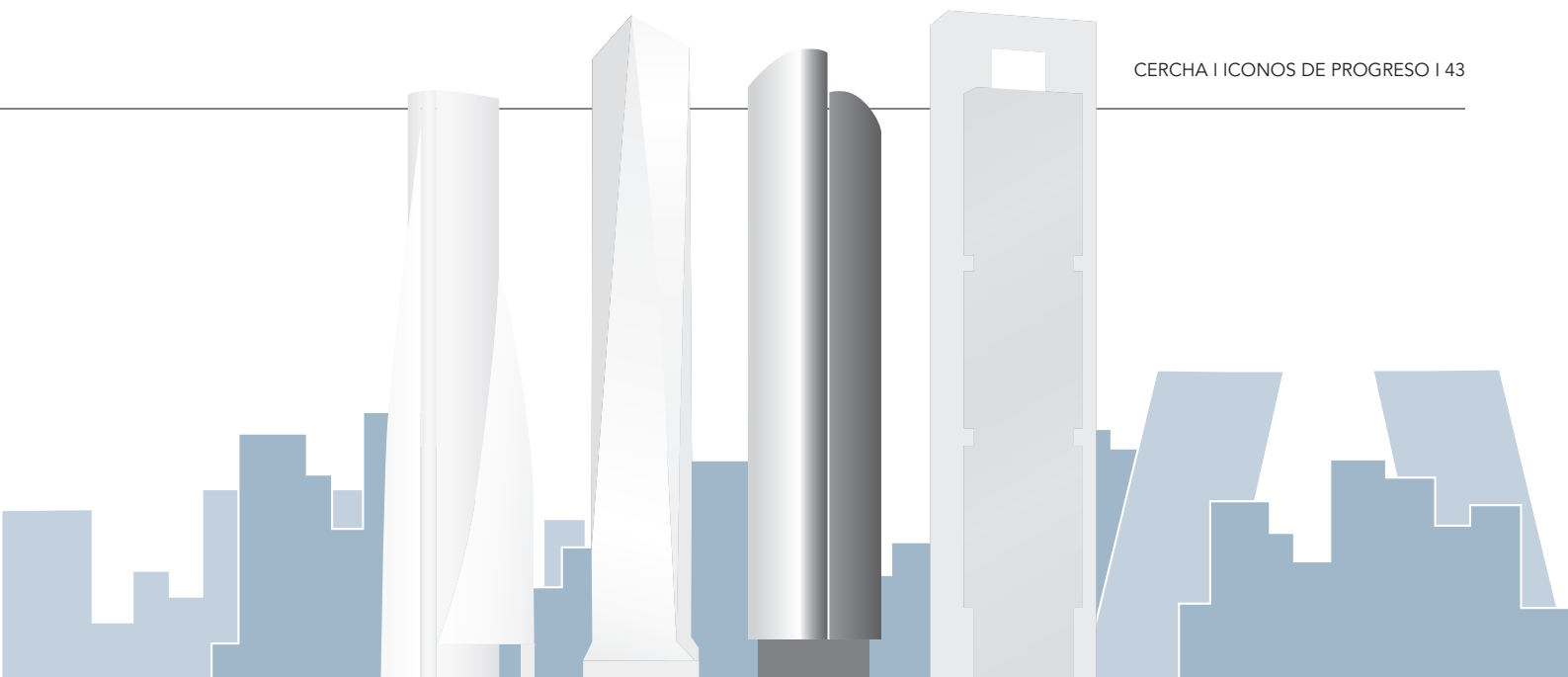
#### MEDIOS AUXILIARES

En la Torre de Cristal, la logística vertical se resuelve mediante la construcción de una estructura temporal y anexa a la estructura del edificio, a la que se arriestra planta a planta y que alberga 4 ascensores y un montacargas de mayor capacidad de carga. Éstos son los encargados de elevar el material y personal necesario a las diferentes plantas.

Para la construcción de la estructura se disponen 2 grúas, arriestradas regularmente al núcleo de hormigón armado. El hormigón preciso para la estructura se eleva mediante bombeo hasta el distribuidor instalado en el encofrado autotrepante, que lo reparte a toda la planta. Un paravientos deslizante acompaña el crecimiento de la estructura. Una vez se desplaza, y hasta la instalación del muro cortina, unas redes de cortina en todo el perímetro protegen las plantas de caídas.



La fachada es de carpintería metálica con doble piel conformada por paneles de suelo a techo. La piel interior está retranqueada 1 m del perímetro del forjado. La piel exterior se coloca a modo de escama, dejando circular el aire entre paneles.



TORRE SACYR VALLEHERMOSO

## EL HOTEL CON MÁS VISTAS

La Torre SyV, proyecto del estudio de arquitectura español R&SA –encabezado por Carlos Rubio Carvajal y Enrique Álvarez-Sala Walter–, tendrá una altura final de 236 metros y, cuando esté finalizada, se situará en el tercer puesto del *ranking* de edificios de más altura en España.

texto\_Rocío de la Llana Medina (Arquitecta técnica. Jefa de Calidad y Medioambiente. Torre SyV)  
fotos\_Olivier Boe

Se trata de un rascacielos de 64 alturas, 6 de ellas bajo rasante y 58 sobre rasante. Sus usos son de hotel de cinco estrellas gran lujo y de oficinas. Se convertirá en el segundo hotel de mayor altura en Europa. El edificio comprende una superficie construida total de 117.000 m<sup>2</sup>. De ellos, 45.000 m<sup>2</sup> se localizan bajo rasante y se destinan a plazas de aparcamiento (1.150 plazas), vestuarios de servicio de hotel y salón de convenciones. Los otros 72.000 m<sup>2</sup> se sitúan sobre rasante. Del nivel de planta baja al nivel 31 la torre tiene el uso de hotel de cinco estrellas gran lujo, con servicios como spa, gimnasio, piscina y salas de reuniones. Sin embargo, el gran salón de convenciones del hotel se sitúa bajo rasante. Ocupa los sótanos 1 y 2 y es totalmente diáfano, con una superficie total de 1.800 m<sup>2</sup>. Las ocho vigas colocadas para cubrir el salón tienen una luz libre de 29 metros y se colocan simplemente apoyadas en soportes situados en sus dos extremos. En los niveles 30 y 31 se encuentran las cocinas, el restaurante y los

comedores del hotel. Las vistas de Madrid y su entorno desde esta altura son excepcionales y añaden un atractivo más al alojamiento de gran lujo. Al hotel y sus servicios le corresponden 45.360 m<sup>2</sup>.

A partir del nivel 31 comienza el uso de oficinas, al que se destinan 26.640 m<sup>2</sup>, y que finaliza en el nivel 50. Los niveles 4, 5, 32, 33, 51, 52, 53 y 54 sobre rasante están destinados a plantas técnicas que alojan la maquinaria de instalaciones necesaria para dar suministro energético y térmico al rascacielos. Del nivel 55 al 58 se sitúa la coronación de la torre. Estas plantas consisten en un corredor perimetral y no disponen de techado. Alojan maquinaria de las instalaciones de torre y quedan a cielo abierto, solamente rodeadas por fachada metálica.

La cimentación de la torre se realiza mediante losa armada de 4 m de altura y 2.193 m<sup>2</sup> de superficie. Se ha ejecutado en dos tongadas de 2 m cada una. La primera de ellas, postesada, tiene dispuestas 90 vainas





La estructura vertical en soportes de la torre es de hormigón armado desde sótanos a nivel 4 sobre rasante, y de estructura mixta de acero laminado y hormigón armado desde el nivel 4 hasta la culminación de la torre.

## MASTERSEAL® serie 500

Soluciones inteligentes de BASF Construction Chemicals



De cara a la impermeabilización de estructuras de contención y retención BASF Construction Chemicals ofrece la gama Masterseal serie 500. Un sistema para conseguir la absoluta estanqueidad de las estructuras tanto si se trata de trabajos a presión positiva como presión negativa. Contando como garantía de calidad, la obtención del certificado independiente DAU. Masterseal serie 500 está formado por:

- Masterseal 550: membrana cementosa elástica y flexible.
- Masterseal 531: mortero técnico impermeabilizante rígido.
- Masterseal 501: mortero técnico impermeabilizante mineralizador.
- Masterseal 573: obturador de vías de entrada de agua.



**BASF**

The Chemical Company

Les agradecería me remitieran más información sobre MASTERSEAL serie 500.

Sr./a: ..... Empresa: ..... Actividad: .....

Dirección: ..... Población: ..... C.P.: .....

Tel: ..... Fax: ..... e-mail: .....

**BASF Construction Chemicals España, S.L.** Basters, 15 - 08184 Palau-solità i Plegamans (Barcelona)

**CERC.**

Los datos que Vd. nos facilita serán incluidos en el fichero de BASF Construction Chemicals España, S.L. para la relación comercial con Vd. Los datos facilitados son necesarios, por lo que su cumplimentación es obligatoria. Vd. tiene el derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición, que podrá ejercitar comunicándolo por carta a:

BASF Construction Chemicals España, S.L. (Atención al Cliente, c/ Basters, 15. Palau-solità i Plegamans, Barcelona)



de postesado, 47 de ellas en sentido longitudinal y 43 en sentido transversal. Se han empleado 30 días para la ejecución de cada tongada y se han vertido unos 4.500 m<sup>3</sup> de hormigón en cada una de ellas. La losa se completa con un total de 1.750 toneladas de acero pasivo. La cimentación de la zona de aparcamientos está ejecutada con zapata aislada y combinada.

#### CONSTRUCCIÓN

Los forjados bajo rasante pertenecientes al rascacielos están unidos al resto de forjados (los que se extienden bajo la parcela) mediante una pasarela de hormigón. Esta pasarela dispone de pasadores en las zonas de unión con ambos forjados. Su función es la de permitir el asentamiento vertical de la torre sin que se produzcan fisuras en los forjados de la misma cota bajo rasante. En su posición final, esta pasarela adquiere una pequeña pendiente que acomoda el desnivel que se produce. La estructura vertical en soportes de la torre es de hormigón armado desde sótanos a nivel 4 sobre rasante, y de estructura mixta de acero laminado y hormigón armado desde el nivel 4 hasta la culminación de la torre.

Los forjados siguen la misma pauta: losas de hormigón armado en las plantas bajo rasante y hasta el nivel 4. Y desde este nivel hasta la última planta se ejecutan forjados mixtos de chapa colaborante y hormigón armado apoyados sobre vigas y viguetas metálicas.

La torre tiene un núcleo central de hormigón armado que nace de la losa de cimentación y continúa hasta la última planta. Su función principal es la de sopor-



# hiberlux®

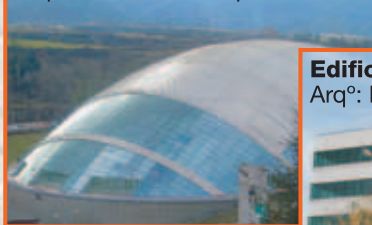


**HIBERLUX IBERIA S.L.**

**Lucernarios  
Muros Cortina  
Paneles Composite**

*Siempre en lo más alto*

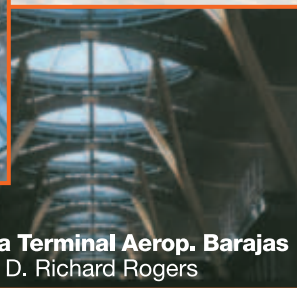
**Palacio de hielo de Jaca**  
Arqº: Coll Barreu. Arquitectos



**Edificio Tucumán**  
Arqº: D. Ignacio Cristos



**Claustro de los Jerónimos**  
Arqº.: D. Rafael Moneo



**Nueva Terminal Aerop. Barajas**  
Arqº.: D. Richard Rogers



#### RAZON SOCIAL Y DIRECCION

C/ Mejorada, 6 - Pol. Ind. Las Monjas  
28850 TORREJON DE ARDOZ (Madrid)  
Telf.: 91 2279740/41  
Fax: 91 227 9780/82  
www.hiberlux.com  
hiberlux@hiberlux.com

**DESEO RECIBIR MAS INFORMACION**

Nombre: \_\_\_\_\_  
Empresa: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Población: \_\_\_\_\_  
C.P.: \_\_\_\_\_  
Telf.: \_\_\_\_\_





Para la ejecución de la estructura se utilizan tres tipos de hormigón: HA-30 N/mm<sup>2</sup>, HA-45 N/mm<sup>2</sup> y HA-70 N/mm<sup>2</sup>, según se trate de forjados, pilares o núcleo.

tar los empujes que produce el viento. Disminuye su sección a medida que aumenta su altura y disminuyen los esfuerzos que tiene que soportar. Tiene forma trilobulada y se aprovecha su espacio interior para alojar los sistemas de elevación de la torre como son ascensores y montacargas.

Se utilizan tres tipos de hormigón para la ejecución de la estructura: HA-30 N/mm<sup>2</sup>, HA-45 N/mm<sup>2</sup> y HA-70 N/mm<sup>2</sup>. Su localización en la obra depende del elemento que se ejecuta: forjados, pilares o núcleo. Los forjados se hormigonan con HA-30, a excepción del nivel de urbanización sobre garajes que se ejecuta con HA-45, ya que está calculado para aguantar mayores cargas, paso de vehículos y paso de bomberos. Los pilares de la torre se comienzan a hormigonar con HA-70 en el sótano 6, en plantas intermedias pasan a ser de HA-45 y reducen su resistencia a HA-30 en las plantas más altas. El núcleo viene definido en proyecto como HA-45 hasta nivel 34, donde cambia su resistencia a HA-30. No obstante, las dos primeras alturas de núcleo, sótanos 6

y 5, han sido hormigonadas con HA-70 N/mm<sup>2</sup>. De esta manera, el tramo inicial sigue cumpliendo la resistencia definida en proyecto y además nos permite saber más acerca del comportamiento del hormigón de alta resistencia.

#### FACHADA AERODINÁMICA

La fachada de la torre es de carpintería metálica con doble piel conformada por paneles de suelo a techo. La piel interior está retranqueada 1 m del perímetro del forjado. Se compone de bastidor de aluminio con acristalamiento de vidrio de 8 mm+cámara de 16 mm+vidrio de 6+6 mm. La piel exterior se coloca a modo de escama, dejando circular el aire entre paneles. Se compone de bastidor de aluminio macizo con vidrio de 8+8 mm. La forma casi circular de la torre permite un mejor comportamiento aerodinámico de la fachada, resolviendo así el principal problema de los rascacielos frente a empujes horizontales del viento. También hay que tener en cuenta que una misma superficie albergada por una forma circular tiene menos

perímetro que la misma superficie albergada por una forma cuadrada, por lo tanto, menos metros de fachada a ejecutar. Esto supone un mayor ahorro económico y una mayor productividad, cuestiones a tener en cuenta en toda obra de construcción.

#### COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO

La columna seca del edificio es abastecida por un aljibe situado en el nivel 53, al cual se le bombea agua desde las plantas técnicas. Posee llaves de paso cada tres plantas. El equipo de bomberos no tiene por qué acoplar sus instalaciones a la toma de planta baja, como ocurre en el resto de edificios sino que, acoplado una llave racor-manguera a cualquiera de las plantas, puede disponer de agua inmediatamente y con una presión suficiente para realizar sus tareas de extinción. En el caso de que se quiera utilizar la columna seca como tal, también es posible si se cierra la llave de paso de la última planta.

También, atendiendo al comportamiento del edificio frente al fuego, se han diseñado la fachada y la estructura. La piel interior del cerramiento está retranqueada 1 metro del borde del forjado. Esto hace que si se produce un incendio en el interior del edificio y por algún motivo el fuego sale al exterior, éste ha de superar la visera de 1 metro de forjado para poder introducirse en la planta superior. Con este diseño se consigue que todas las plantas sean estancas frente al fuego.

La Torre SyV dispone de tres escaleras de emergencia totalmente estancas que dividen la planta en tres sectores. En el caso de que se produzca un incendio, las



Los niveles 4, 5, 32, 33, 51, 52, 53 y 54 sobre rasante están destinados a plantas técnicas que alojan la maquinaria de instalaciones necesaria para dar suministro energético y térmico al rascacielos.

escaleras de emergencia se encuentran a menos de 20 metros de distancia de la posición más desfavorable que pueda ocupar un individuo que se encuentre en el interior del edificio. Así se agiliza el desalojo y se evitan las aglomeraciones en caso de emergencia.

### © FICHA TÉCNICA DE TORRE SACYR VALLEHERMOSO

#### PROMOTOR

Testa, empresa perteneciente al grupo Sacyr Vallehermoso (SyV)

#### PROYECTO

R&AS. Carlos Rubio Carvajal y Enrique Álvarez-Sala Walther

#### DIRECCIÓN DE OBRA

Carlos Rubio Carvajal  
Enrique Álvarez-Sala Walther  
Mc2 (Ingeniería de Estructuras)  
Aguilera Úrculo (Ingeniería de Instalaciones)

#### DIRECTOR EJECUCIÓN DE LA OBRA

Carlos Rubio Carvajal  
Enrique Álvarez-Sala Walther

#### COORDINADOR SEGURIDAD Y SALUD

En fase de proyecto y en fase de ejecución:  
Bureau Veritas

#### JEFE DE GRUPO

Tomás Cuadrado Lorenzo

#### JEFE DE OBRA

Miguel Ángel García Nogales

#### JEFES DE PRODUCCIÓN

Juan Carlos Rubio Moraleda  
Luis Herrero de la Llave  
Pascual Gómez Fernández

#### JEFE DE OFICINA TÉCNICA

Luis Estebán Alberdi

#### JEFES DE INSTALACIONES

Antonio Santos Tamayo  
Javier Abad Nielfa

#### JEFE DE SEGURIDAD

Sonia Muñoz Herencias

#### JEFE DE CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE

Rocío de la Llana Medina

#### ENCARGADO GENERAL DE OBRA

Atanasio Sánchez Sevilla

#### EMPRESA CONSTRUCTORA

Sacyr como contratista general

PRESUPUESTO 346.000.000 €

FECHA INICIO DE LA OBRA 9-12-2004

FECHA FINALIZACIÓN DE LA OBRA

prevista 30 junio 2008

#### DATOS TÉCNICOS DE LA OBRA

Hormigones: Ha-70; Ha-45; Ha-30 (N/mm<sup>2</sup>)  
Acero laminado: S355 J2G3 Y S275 JR  
Altura: 236 m  
Plantas sobre rasante: 58  
Plantas bajo rasante: 6  
Superficie bajo rasante: 45.000 m<sup>2</sup>  
Superficie sobre rasante: 72.000 m<sup>2</sup>  
Usos: Hotel 5 estrellas Gran Lujo y oficinas  
Cimentación: losa postesada de hormigón armado de 2.193 m<sup>2</sup> de superficie y 4 m de altura  
Estructura: Hormigón armado hasta nivel 4 sobre rasante y estructura mixta de hormigón armado y acero laminado a partir de nivel 4



## TORRE NORMAN FOSTER

# FLOTAR EN EL AIRE

Los núcleos verticales formados por sólidos volúmenes ciegos que soportan el edificio y albergan las comunicaciones verticales y servicios, y los bloques acristalados de oficinas, de carácter ligero y flotante, son las bases conceptuales de este rascacielos que alcanzará los 250 metros de altura.

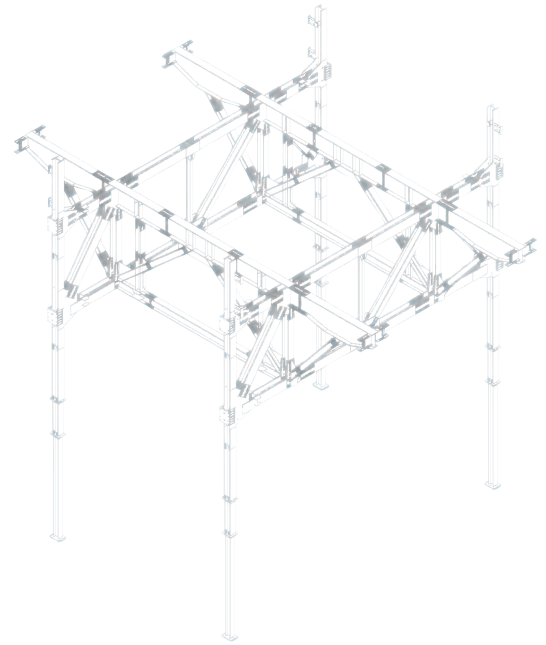
texto\_Ángela Canoyra Úbeda (Arquitecto técnico)

La imagen y composición del edificio se basan en dos conceptos fundamentales: por un lado, los núcleos verticales situados en fachada del edificio, formados por sólidos volúmenes ciegos que soportan el edificio y albergan las comunicaciones verticales y servicios, y por otro, los bloques acristalados de oficinas de carácter ligero y flotante. Ésta es la visión que predomina en las fachadas norte y sur, conformada por la reiteración de líneas horizontales a lo largo del edificio, sin llegar a tocar el suelo. En cambio, en las fachadas oeste y este destaca la verticalidad esbelta del núcleo hasta la máxima altura de la torre. Un concepto reforzado por la circulación de los ascensores panorámicos. Sólo en segundo plano se aprecian los bloques de oficinas, dando la impresión de estar colgados.

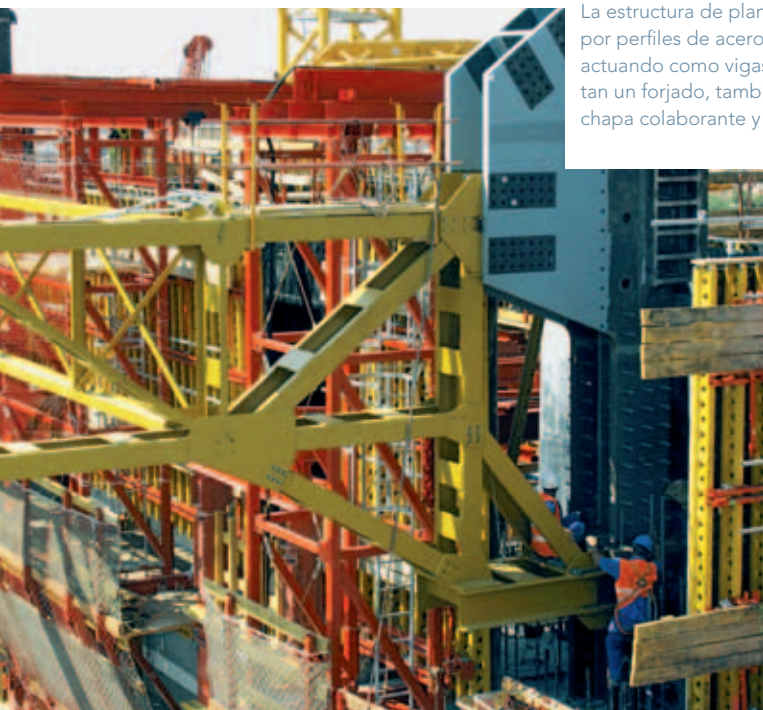
Esta imagen de la torre es resultado de la doble estructura que posee: una principal de hormigón armado, que corresponde a los núcleos verticales de 25x10 m de sección que actúan a modo de bastidor, soportando el peso del edificio y la fuerza horizontal del viento; y

otra estructura secundaria, metálica, que conforma los diferentes niveles agrupados en 3 bloques de 11, 12 y 11 plantas respectivamente, y que están sustentados en los núcleos principales a través de unas grandes cerchas. Esta estructura secundaria de vigas metálicas como soporte del forjado mixto de chapa colaborante, está diseñada a base de grandes luces de hasta 15x18 m entre soportes. Gracias a esta estructura de núcleos exteriores y grandes luces se consigue la reducción de elementos estructurales en el interior de las plantas y una eliminación de espacios de servicio, como aseos o ascensores, que ocupan la zona de los núcleos. Se logra una superficie muy extensa de oficinas de 43x32 m, prácticamente diáfana con una repetición idéntica en altura, que confiere al edificio flexibilidad, modulabilidad y racionalización para su óptimo aprovechamiento.

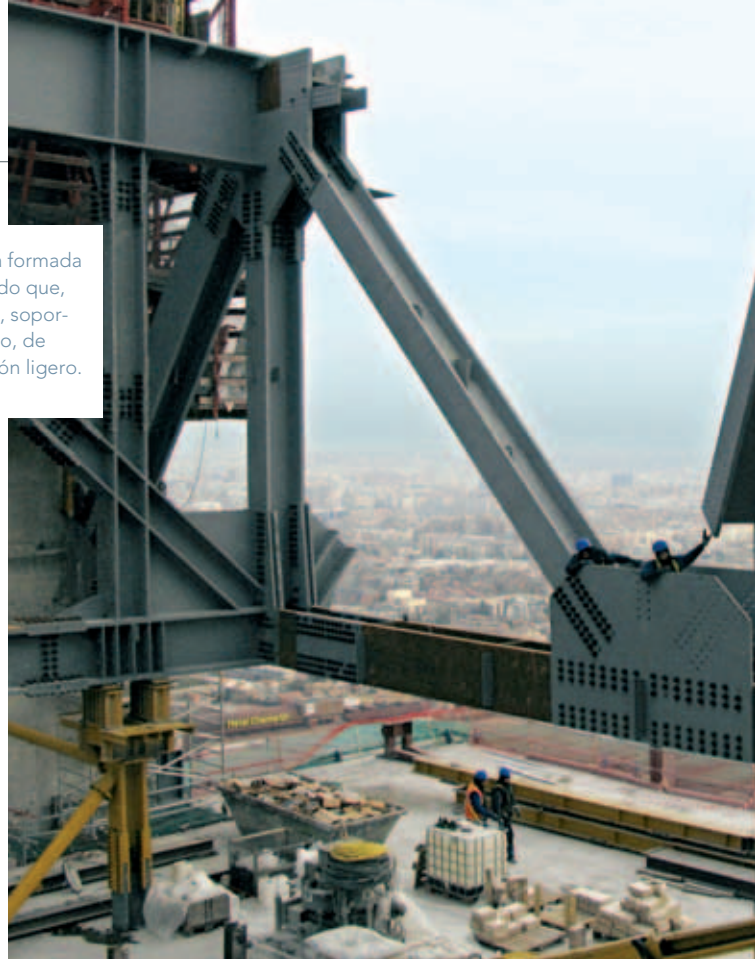
Cada grupo de plantas está sustentado y separado por un sistema de potentes cerchas que abarcan la altura de 2 plantas. Estas plantas, al ser de menos superficie, se retranquean con respecto al resto de plantas del bloque



Cada grupo de plantas está sustentado y separado por un sistema de potentes cerchas que abarcan la altura de 2 plantas. Estas plantas, al ser de menos superficie, se retranquean con respecto al resto de plantas del bloque y ayudan a crear la sensación de ingravidez del conjunto.



La estructura de plantas está formada por perfiles de acero laminado que, actuando como vigas mixtas, soportan un forjado, también mixto, de chapa colaborante y hormigón ligero.



bloque y ayudan a crear la sensación de ingravidez del conjunto. En ellas, se ubican los servicios técnicos relacionados con el funcionamiento de la torre. También se sitúa otro conjunto de plantas técnicas en la coronación del edificio, por encima de la cubierta de la última planta de oficinas, creando un arco que aligera visualmente la parte más alta de la torre. La primera planta técnica se eleva a 24 m del suelo, creando un espacio para el *hall* de recepción, totalmente diáfano y de gran volumen. En la parte alta de este gran espacio cuelga el auditorio, uno de los elementos más espectaculares del edificio.

#### ESTRUCTURA

El concepto estructural del edificio está basado en dos grandes elementos verticales de hormigón, de aproximadamente 25x10 m de contorno exterior, situados en las fachadas este y oeste sobre los que, mediante grandes cerchas metálicas situadas en las plantas técnicas que puentean el espacio entre núcleos, apoyan los tres bloques de plantas de oficinas. Estos grandes núcleos, aparte de soportar las cargas gravitatorias (peso propio, cargas muertas y sobrecargas) de todo el edificio, constituyen el elemento resistente ante esfuerzos horizontales (viento y, eventualmente, sismo), para lo que actúan como ménsula de 25 m de canto en dirección norte-sur y en dirección este-oeste, como pórtico formado por los dos núcleos y las cerchas de plantas técnicas. Los núcleos se empotran en una gran losa de cimentación, de 72x43 m y 5 m de canto fuertemente armada, que sirve de soporte a todo el edificio.

#### Los datos más relevantes de la estructura del edificio

Hormigón:	78.000 m <sup>3</sup>
Acero pasivo:	10.000.000 kg
Acero postesado:	120.000 kg
Chapa colaborante:	52.000 m <sup>2</sup>
Acero en perfiles y chapas:	10.500 t
Tornillos:	172.000 uds.

La estructura de plantas está formada por perfiles de acero laminado que, actuando como vigas mixtas, soportan un forjado también mixto de chapa colaborante y hormigón ligero. Esta vigería, para la superficie de 43x32 m, apoya sobre un total de sólo 12 pilares (4 interiores, 4 de fachada y 4 adosados al núcleo). Las cerchas de plantas técnicas están formadas por vigas armadas a base de chapas de hasta 100 mm de espesor y secciones de hasta 2.500 cm<sup>2</sup> formando conjuntos de más de 800 t de peso para cada planta técnica. Las uniones de la estructura metálica se realizan mediante tornillos de alta resistencia, utilizándose para el control de apriete arandelas DTI (direct tension indicator). Las cerchas se unen a los núcleos a través de 4 potentes pilares metálicos embebidos en el propio núcleo que



disponen de orejetas a las que atornillan directamente las piezas de las cerchas. Estos pilares transmiten su carga al hormigón mediante conectores metálicos.

En los núcleos, coincidiendo con los niveles superior e inferior de plantas técnicas, se forman unos grandes diafragmas horizontales de reparto de cargas, constituidos por unas losas de hormigón de 1,90 m de canto, fuertemente armadas y zunchadas con cables de postesado en ambas direcciones. En estas losas se empotran los cordones de las cerchas y permiten la correcta transmisión de los esfuerzos de éstos al núcleo.

#### INSTALACIONES

La torre cuenta con soluciones de climatización proyectadas con el objetivo de alcanzar la mejor gestión térmica y energética. El vestíbulo de entrada está acondicionado con climatizador todo aire de caudal constante y de temperatura de impulsión variable exclusivo para esta zona, con sección de recuperación de energía. El aire se impulsa por el suelo proyectado hacia las fachadas; adicionalmente, se proyecta la instalación de un suelo radiante climatizado por agua fría



BRINDAMOS SOLUCIONES

# NATURALES

DEPURAR



SEPARAR



ALMACENAR



DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES  
SEPARADORES DE HIDROCARBUROS  
ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS

- Estaciones depuradoras
- Rox
- Decantadores-Espesadores
- Fosas
- Depósitos almacenamiento de Aguas Fecales
- Pozos de Bombeo
- Separador de grasas
- Separadores hidrocarburos
- Depósitos recogida aguas pluviales
- Depósitos agua potable
- Cisternas agua potable
- Cisternas contra incendios
- Tanques de Combustible
- Depósitos usos industriales

FÁBRICA ZONA CENTRO: Noblejas (Toledo)  
OFICINAS CENTRALES Y FÁBRICA:  
Zona Ind. Abadal c/ Molí de Reguant, 2 08260 Súria (Barcelona)  
T.+34 902 49 06 49 F.+34 93 869 69 86  
e-mail: dep.com@remosa.net www.remosa.net







El concepto estructural del edificio está basado en dos grandes elementos verticales de hormigón, de aproximadamente 25x10 m de contorno exterior, situados en las fachadas este y oeste.

y caliente. Las plantas de oficina están dotadas con climatizadores con control de humedad. Se consigue así una máxima capacidad de enfriamiento gratuito, al utilizar el aire del exterior. En las salas de telecomunicaciones se instalan unidades autónomas de condensación, con control de humedad. Para optimizar el consumo energético, la instalación de climatización se ha previsto de forma que pueda funcionar un área reducida fuera del horario habitual.

El objetivo de la instalación eléctrica es atender un suministro en media tensión a 20.000 voltios con una previsión de consumo de 22.850 MW h/año. La torre dispone de centros de transformación ubicados en las plantas técnicas, con 18 transformadores de 800 KVA y 2 de 2.500 KVA. También en las plantas técnicas se instalan grupos electrógenos de gasóleo de 400 KVA, que complementan a los grupos de 4 megavatios del sótano. Está prevista una red de circuitos de corriente limpia (SAI) para las salas informáticas y las oficinas con equipos paralelos redundantes de 200 KVA y 300 KVA. El saneamiento incluye un sistema de protección medioambiental consistente en una red con arquetas

11



¿Quién dijo acortar distancias?

## Panel Autoportante Paislant

Ahora con luces de hasta 3,93 metros

Fácil colocación • Óptimo aislamiento • Ligero y económico • Longitudes hasta 4,50 m.



**paislant**  
aislamientos & paneles

Polígono Industrial de Barros, Parcela 29 - 9  
39408 Barros ( Cantabria )  
Telf: 942 63 26 62 • Fax: 942 63 27 64  
www.paislant.com • info@paislant.com





## © FICHA TÉCNICA DE TORRE NORMAN FOSTER

### PROYECTO

Norman Foster

### DIRECCIÓN DE OBRA

Gonzalo Martínez Pita, arquitecto (Casa & Jardín)  
Pedro Alarcón, ingeniero industrial (Aguilera Ingenieros)

### DIRECCIÓN FACULTATIVA DE OBRA

Javier Martín, arquitecto técnico (Arquitect)

### COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Enrique Jiménez (Applus)

### EMPRESAS

Constructora obra civil: UTE FCC-DRAGADOS

Estructura metálica: HORTA

Instalaciones mecánicas: ATIL

Instalaciones eléctricas: EMTE

Fachada: UTE FOLCRA INASUS

Ignifugados: FIRE STOP

Ascensores: OTIS

Aislamientos: WANNER y VINYAS

### DATOS TÉCNICOS DE LA OBRA

Superficie parcela:	7.500 m <sup>2</sup>
Superficie construida de la torre:	71.647 m <sup>2</sup>
Superficie construida de garajes:	36.319 m <sup>2</sup>
Superficie construida total:	107.966 m <sup>2</sup>
Superficie de planta:	1.608 m <sup>2</sup>
Altura total de la torre:	250 m
Altura de la cornisa:	215 m
Altura libre de planta de oficinas:	3 m
Plantas de oficinas:	34
Plantas del edificio sobre rasante:	49
Plantas de garaje:	5
Capacidad del auditorio:	304 asientos
17 ascensores de velocidad de 5 a 8 m/sg	
2 montacargas con capacidad para 3.500 kg/ud	

separadoras de grasas en el garaje y una red de saneamiento en fundición que evacúa por gravedad en sótanos. Las redes de agua sanitaria constan de aljibes de 92 m<sup>3</sup> en los sótanos 5 a 3 con bombas de trasvase a depósitos superiores, ubicados en ambos lados del arco, de 44 m<sup>3</sup>. Las cinco plantas de garaje están sectorizadas con un grado de resistencia al fuego de 120 minutos y un sistema de extracción capaz de soportar más de 400°C garantizando siete renovaciones de aire cada hora. Adicionalmente a la extracción forzada, se ha previsto una ventilación natural de los humos.

La sectorización en las plantas de oficina ofrece una resistencia al fuego de 180 minutos. Se prevé un sistema de sobrepresión, tanto en los vestíbulos protegidos de las escaleras de evacuación como en las zonas de refugio para mantenerlas libres de humo en caso de incendio. Además de la red de bocas de incendio Bie-25, en todo el edificio se cuenta con un sistema de extinción automática por rociadores. Toda la torre está protegida por un sistema automático de detección y alarma de incendio. Para abastecer el sistema de extinción se ubican aljibes de 1.500 m<sup>3</sup> en las plantas superiores, a ambos lados del arco, con bombas de transvase de 150 m<sup>3</sup>/h de caudal y 27 kg/cm<sup>2</sup> de presión. Estos aljibes se emplean, además, como elemento de estabilización dinámica del edificio y como depósito de inercia para el circuito de condensación de la instalación de climatización, aportando un ahorro energético adicional.



## Sercover apuesta por el Seguro de Entrega de Vivienda

# IMPRESCINDIBLE PARA PROMOTORES INMOBILIARIOS

Dirigido a los promotores inmobiliarios, Sercover, empresa del Grupo MUSAAT, ofrece la posibilidad de contratar un Seguro de Entrega de Vivienda, es decir, una póliza que cubre las devoluciones a cuenta entregadas por los compradores de viviendas y que trae consigo más ventajas que solicitar un aval bancario.

Sercover ofrece la posibilidad de contratar una póliza de Entrega de Vivienda, de obligada contratación para promotores inmobiliarios que perciban cantidades a cuenta en la venta de viviendas en construcción que promuevan, es decir, cuando venden sobre plano una vivienda, con independencia del tipo de la misma que se trate, según lo establecido en la Ley 57/68 de 27 de julio, para Viviendas de Renta Libre; en el Decreto 2114/68 de 24 de julio, para Viviendas de Protección Oficial (artículo 114); en el Decreto 3114/68 de 12 de diciembre para Viviendas en Régimen de Cooperativas y Comunidades de Propietarios y, finalmente, en la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/99 Disposición Adicional Primera).

La póliza de Entrega de Vivienda es un seguro de caución en el que el promotor es el tomador del seguro, mientras que el asegurado es el comprador de la vivienda en proceso de construcción.

Cubre las devoluciones a cuenta entregadas por los compradores de viviendas, incrementadas en el interés establecido en la legislación vigente en los siguientes casos:

- Que la construcción no comience o no termine.
- Que no se termine en el plazo establecido.
- Que no se obtenga la licencia de primera ocupación (en el caso de la vivienda libre), o la cédula de calificación definitiva (en el caso de vivienda de protección oficial).

### COLECTIVA O INDIVIDUAL

Por un lado, existe una póliza de seguro colectivo cuya emisión establece la disposición de la compañía interesada a garantizar los anticipos de los compradores, aunque carecen de validez como garantía. Para la contratación de este seguro colectivo es necesario presentar:

- Acreditación de la solvencia y experiencia del promotor.
- Acreditación de la titularidad y cargas del terreno mediante certificación registral.
- Acreditación de la autorización para poder construir sobre ese terreno.
- Acreditación de la capacidad financiera para acometer la promoción.
- Acreditación de contratación del seguro decenal.

**El coste de la prima del seguro es más barato que la comisión bancaria, puesto que no incluye gastos de apertura, estudio, mantenimiento ni cancelación**

Para obtener la garantía que cubre las cantidades anticipadas por un comprador es necesario la emisión de una póliza individual, donde se especifican la vivienda y los elementos anexos adquiridos. En su contratación hay que completar la documentación requerida para verificar los aspectos mencionados en la contratación del seguro colectivo, junto con otros requisitos formales.

#### **VENTAJAS ANTE UN AVAL BANCARIO**

Es un hecho frecuente, aunque menos aconsejable por las compañías aseguradoras, que los promotores inmobiliarios adquieran un aval bancario de cara a cumplir la ley. Contratar un seguro de caución de este tipo tiene más ventajas para la compañía en sí por varias razones. Por ejem-



plo, cuando una entidad adquiere este tipo de póliza, lo hace sin riesgo bancario, lo que permite dedicar la totalidad de las líneas de actuación a necesidades de financiación pura, sin computar en la Central de Riesgos del Banco de España. Por otro lado, el coste de la prima del seguro es más barato que la comisión bancaria, puesto que no incluye gastos de apertura ni de estudio ni de mantenimiento ni de cancelación. El sistema de facturación y cobro es financieramente más favorable, procediéndose al extorno de las primas

cobradas por el periodo no cubierto. Hace poco más de dos años, el Grupo MUSAAT incorporó a su organigrama a la correduría de seguros Sercover con el objetivo de que sus mutualistas pudieran contratar seguros que la entidad no opera en unas excelentes condiciones, pero sin perder un ápice de la calidad que la Mutua ofrece en sus productos. Desde hace algunos meses, gracias a las gestiones realizadas por Sercover, los asegurados de MUSAAT pueden contratar, por ejemplo, un seguro de auto en condiciones muy ventajosas.

# DE CÓMO UNA PATOLOGÍA DERIVADA DEL SUELO PUEDE CONLLEVAR responsabilidades a los aparejadores/arquitectos técnicos

La legislación y una muy asentada jurisprudencia han ido decantando a los arquitectos como responsables básicos de las patologías ocasionadas por inadecuación de la cimentación a las características de cada suelo. Sin embargo, no debe entenderse que los aparejadores/arquitectos técnicos están ausentes de responsabilidad en este campo, pues hay ocasiones en que, en función de las características concretas del proceso de construcción, puede verse afectada la responsabilidad profesional de estos técnicos.

texto\_José Manuel Tortosa Garrigós (Director Técnico de MUSAAT)

De todos es conocido el centenario artículo 1.591 de nuestro Código Civil en relación con las responsabilidades por ruina de un edificio derivadas de vicios del suelo. Corresponde a los arquitectos la responsabilidad por esta causa. Sin embargo, algo que parece tan claro no debe llevar a la creencia de que el resto de agentes intervinientes en el proceso de la construcción no vayan a tener responsabilidades por causas de suelo, incluidos los aparejadores/arquitectos técnicos. En algunos casos, una patología derivada de un vicio de suelo acarrea responsabilidades para el constructor y aparejador/arquitecto técnico, además de para el arquitecto.

Así ocurrió, por poner un ejemplo, en una urbanización en Alicante, donde la comunidad de propietarios presentó demanda contra el arquitecto, aparejador/arquitecto técnico y constructor por una serie de defectos, básicamente hundimiento generalizado y creciente de los suelos de la urbanización. Los hechos consistían en un asiento del terreno de relleno, siendo su causa el no haber realizado la cimentación por el sistema de pilotaje. Se tra-





Los aparejadores/arquitectos técnicos deben actuar con gran celo profesional en la fase de ejecución de la cimentación de la obra, ya que los daños derivados del suelo son los que, normalmente, más coste suponen.



taba de un terreno de rellenos, de escasa calidad, fácilmente alterable y defectuosamente consolidado. El informe geotécnico indicaba que el suelo no se consideraba apto para soportar una cimentación en base a soleras.

El juez de Primera Instancia indica que “nos encontramos en este caso ante un problema del suelo del que en principio sí debe responder el arquitecto, por ser ésta una materia que sólo a él le compete, y encontrarse los daños en elementos sí contemplados en el proyecto de ejecución. Por lo tanto, respondiendo el arquitecto de la ruina debida a vicio de suelo por disposición del artículo 1.591 del Código Civil, debe declararse su responsabilidad, absolviendo a los demandados constructor y aparejador/arquitecto técnico, que se limitaron a la ejecución el primero y al control de la ejecución el segundo, de la solución contemplada en el proyecto”. Incluso el juez condena a la comunidad de propietarios a pagar las costas del aparejador/arquitecto técnico. Hasta aquí muy bien y coherente con la norma. Es curioso que el arquitecto acató la sentencia y no la recurrió, seguramente

pensando que el fallo era el habitual en estos casos de vicios de suelo. Sin embargo, la comunidad de propietarios sí recurrió la sentencia y la Audiencia Provincial de Alicante llevó a cabo la siguiente construcción argumental:

1. Lo primero que se ha de recordar, como punto de partida de la responsabilidad jurídica del aparejador/arquitecto técnico, es que en el ejercicio de su profesión es autónomo respecto de otros agentes constructivos, en especial del arquitecto.
2. Son obligaciones concretas de los aparejadores/arquitectos técnicos, entre otras, “la inspección de la correcta ejecución de las actividades constructivas, al proyectar su deber de responder, en relación a los resultados dañosos que se ocasionen sobre errores, defectos o vicios de las edificaciones en las que intervienen”.
3. La responsabilidad del aparejador/arquitecto técnico es clara desde el momento en que la causa del daño puede provenir no sólo de errores de cálculo, sino también de una mala ejecución, “máxime cuando existía un conocimiento previo de lo delicado del terreno”.

Y en base a este criterio, la Audiencia Provincial, en una sentencia muy reciente, condena solidariamente a los tres intervinientes, arquitecto, aparejador/arquitecto técnico y constructor. Y además con condena en costas de la primera instancia.

A modo de conclusión, vemos que en un área de riesgo que en principio no debería afectar a los aparejadores/arquitectos técnicos, por una concatenación de circunstancias interpretadas por los jueces y tribunales, podrían plantearse situaciones de responsabilidad para la Dirección de Ejecución de Obra. Por ello, el buen hacer general de este colectivo de profesionales puede verse afectado en este aspecto, con lo que si cabe es conveniente estar muy atento y seguir actuando con gran celo profesional en la fase de ejecución de la cimentación. Máxime si tenemos en cuenta que son estos daños, los derivados de suelo, los que normalmente más coste suponen.

# Los mutualistas de MUSAAT ya pueden acceder a un folleto de vacaciones con precios exclusivos

MUSAAT ha firmado un acuerdo para ofrecer a todos los mutualistas una oferta de vacaciones a precios muy competitivos. Dicho acuerdo, alcanzado con la agencia de viajes Buenas Vacaciones, contempla la creación de un catálogo en exclusiva en el que se incluyen con detalle los descuentos y ventajas de los que puede disfrutarse gracias a esta negociación realizada por la Mutua.



Rafael Matarranz Mencía, Delegado del Consejo de Administración de MUSAAT, entre Francisco Cuns Tomé (derecha) y Manuel Pau Hernández (izquierda), Presidente y Director Comercial, respectivamente, de SUMMA Hoteles.

MUSAAT ha alcanzado un acuerdo con la agencia de viajes Buenas Vacaciones para ofrecer un programa vacacional pensado para proporcionar plazas turísticas, en diferentes hoteles y a precios inferiores a los ofrecidos para el público general, a todos los mutualistas que quieran beneficiarse de esta propuesta.

Las ofertas se plasmarán en un catálogo exclusivo que la agencia está realizando para MUSAAT y sus mutualistas, en el que aparecerán especificados los destinos, los nombres de los establecimientos y las tarifas de precios netos, así como los descuentos aplicables para la temporada verano 2007. El acuerdo, suscrito para un periodo inicial de

tres años, tiene como objetivo completar la oferta de servicios que la Mutua ofrece a sus asegurados, negociando ventajas de distinta índole en su afán por ofrecerles un servicio de calidad que, además de atender las necesidades estrictamente aseguradoras, les permite acceder a otras ventajas pensadas para su vida personal y de ocio.

# Premios a la Seguridad en la Construcción

## UN COMPROMISO CON LA PREVENCIÓN

El Consejo General de la Arquitectura Técnica ha convocado la XIV edición de los Premios de la Arquitectura Técnica a la Seguridad en la Construcción como una nueva muestra de su compromiso con la prevención de los riesgos laborales y como fórmula para alentar la implicación de la sociedad en la mejora de las condiciones de trabajo en la construcción.

Como en anteriores ediciones, en el Jurado estarán representados la Administración, Universidad, agentes del sector, patronal, sindicatos y medios de comunicación. El jurado tendrá que emitir su fallo antes del 31 de diciembre de 2007 y se verá asistido en sus deliberaciones por un jurado técnico y por el Gabinete Técnico del Consejo General.

Se mantiene el mismo formato de la edición anterior con tres categorías. La primera de ellas, a la Mejor Iniciativa Pública, dirigida a las Administraciones Central, Autonómica y Local y a las Entidades Oficiales de los Estados miembros de la Unión Europea. Este premio no tendrá dotación económica y la iniciativa será seleccionada discrecionalmente por el Consejo General. También mantienen sus características el Premio a la Innovación e Investigación y el Premio a la Mejor Labor Informativa, dotados con 6.000 euros cada uno de ellos.

El acto de entrega de los premios tendrá lugar en Barcelona, en el marco de los actos del Coloquio Europeo sobre Coordinación de Seguridad y Salud Laboral que se celebrarán los días 21 y 22 de febrero de 2008. Estas jornadas están promovidas por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, la Red Europea Focus y la Consejería de Trabajo de la Generalitat de Cataluña.



Los Premios de la Arquitectura Técnica a la Seguridad en la construcción se entregan desde 1990. A lo largo de estos 17 años, el certamen ha sufrido modificaciones en su estructura y ha ido evolucionando con el paso del tiempo. Sin embargo, los premios se han mantenido fieles al principio por el que nacieron: demostrar el compromiso de la Arquitectura Técnica con la seguridad en la construcción y premiar la búsqueda de soluciones de aquellas personas, empresas e instituciones que están trabajando para acabar con la siniestralidad laboral en la construcción.

La última entrega de los Premios de la Arquitectura Técnica a la Seguridad en la Cons-

trucción tuvo lugar en Valladolid, el 9 de junio de 2006, coincidiendo con la clausura de Contart. En esta edición, la compañía Ortiz Construcciones y Proyectos recibió el Premio a la Innovación e Investigación por su trabajo *Metodología de seguridad y salud laboral para la intervención en obras de emergencia*, aplicada en la demolición del edificio Windsor. En la categoría Mejor Iniciativa Pública, el CGATE otorgó el Premio a la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía por su labor en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales mediante actuaciones políticas de sensibilización social, regulación legislativa y control administrativo.



## Premiados en anteriores ediciones

### PREMIO 1990

**Manual para Estudios y Planes de Seguridad e Higiene** (Pedro Beguería Latorre). Libro que da respuesta a la obligación establecida por el RD 555/1986 de incluir un Estudio de Seguridad e Higiene en determinados proyectos de edificación y obras públicas.

a la entibación de toda clase de zanjas en edificaciones, instalaciones urbanas, acometidas, revisiones y averías. Adaptable a 10 dimensiones en planta, tanto en suelos cohesivos como no cohesivos. En su momento, planteó una de las más importantes causas de siniestralidad laboral en la construcción.

### PREMIO 1991

**Sistema de entibación blindaje ligero de aluminio Is-chebeck-Gigant** (Krupp Ibérica, SA). Trabajo aplicable

### PREMIO 1992

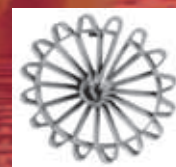
**Plataformas de mástil** (Lariga). Combinación de andamios móviles y montacargas de gran versatilidad, alternativa de las plataformas colgantes para la



# Separadores de Hormigón

Soluciones inteligentes de BASF Construction Chemicals

Cada elemento, por pequeño que sea, forma parte de un conjunto. Por eso en Basf cuidamos la calidad de nuestros distanciadores y accesorios para los encofrados con el mismo esmero que el más técnico de nuestros sistemas, desarrollando un producto adecuado para cada uso, desde los sencillos distanciadores para pequeños recubrimientos de hormigón hasta los más complejos para pilotes y pantallas.



**BASF**  
The Chemical Company

Les agradecería me remitieran más información sobre Separadores de Hormigón.

Sr./a: ..... Empresa: ..... Actividad: .....

Dirección: ..... Población: ..... C.P.: .....

Telf: ..... Fax: ..... e-mail: .....

**BASF Construction Chemicals España, S.L.**, Basters, 15 - 08184 Palau-solità i Plegamans (Barcelona) **CERC.**

Los datos que Vd. nos facilita serán incluidos en el fichero de BASF Construction Chemicals España, S.L. para la relación comercial con Vd. Los datos facilitados son necesarios, por lo que su cumplimentación es obligatoria. Vd. tiene el derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición, que podrá ejercitar comunicándolo por carta a:

BASF Construction Chemicals España, S.L. (Atención al Cliente, c/ Basters, 15. Palau-solità i Plegamans, Barcelona)



elevación de personas y materiales dotadas de gran número de elementos de seguridad.

#### PREMIO 1993

**Redes horizontales sobre pescante de izado continuo** (Dragados). Complemento de las redes de pescante horizontal, que permite el montaje de las mismas en el suelo y de una sola vez, así como izarlas con seguridad hasta la altura en la que se trabaja.

#### PREMIO 1994

Desierto.

#### PREMIO 1995-1996

**Sistema de protección de borde de forjado** (Vicente Herrero Polo y Carmelo Martínez Caballer). Sistema de seguridad integrado para eliminar, de forma práctica, eficaz y sencilla, los riesgos de caída en los procesos y tareas constructivas de mayor siniestralidad, mejorando sustancialmente los sistemas de protección tradicionales.

#### PREMIOS 1996-1998

- Premio a la Innovación

**Sistema de protección contra el riesgo de caídas durante la descarga de materiales en altura** (Ángel Piña). Solución para la prevención de los riesgos de caída de altura durante la descarga de materiales en bordes de forjados. Se valoró su sencillez y aplicabilidad.

- Premio a la Divulgación

**Programa Salud Laboral** (Manuel Ventero. RNE-Radio 5 *Todo Noticias*). Por la divulgación continuada, rigurosa y equilibrada de los principales aspectos que influyen en las condiciones de trabajo en la construcción.

- Premio a la Información Pública

**Reportaje Precaución, obras**. Canal Sur Televisión. Espacio *Los Reporteros*.

- Premio a la Información Técnica

Desierto.

- Premio a la iniciativa universitaria

**Sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en una empresa constructora** (Inmaculada González Paniagua y Esther Barrantes Palencia. Profesores directores: Damián Ramos Pereira y José Julián Carmona Perate, de la EUAT de Extremadura).

#### PREMIOS 2000-2002

- Premio a la Investigación e Innovación

**Prevención de Riesgos en la Construcción (versión experto)** (Fulgencio López Sierra. Eval Riesgo). Programa informático valorado por su sistematización, minuciosidad y amplio espectro de aplicación sectorial.

- Premio a la Formación

**Proyecto de Formación Integral en Materia de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción** (Integrado en el Plan de Formación de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica). Equipo dirigido por Antonio Ramírez de Arellano Agudo, director de la EUAT de Sevilla. Este proyecto integraba a distintos participantes y estamentos de la Universidad y la Administración autonómica en un proyecto común. Además, se valoró por ser un proyecto que se podía materializar y porque sus efectos a medio plazo se tradujeron en la incorporación de profesionales de la Arquitectura Técnica en el ámbito de la prevención.

- Premio a la Información Pública

**Programas Madrid directo, 30 minutos, En pleno Madrid, El Círculo a primera hora y Buenos días Madrid** (Telemadrid). Por su implicación en un en-

foque plural de la seguridad abierto a la participación y a la opinión de los diferentes agentes, con un planteamiento de soluciones y alternativas frente al siniestro, vocación formativa y presencia continua y en diferentes franjas horarias.

•Premio a la Información Técnica

**Memoria Técnica de la Obra *Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción*** (Editorial Lex Nova). Por su enfoque hacia la prevención de riesgos como ámbito específico de la seguridad, por su metodología en el tratamiento y en la estructura de la obra (teoría-práctica-normativa), y por la continuidad en la permanente actualización de sus contenidos.

•Premio a la Iniciativa Universitaria

**Manual para la Prevención de Riesgos Laborales. Maquinaria para obras de Construcción.** (Elena Carrión Jackson y Gustavo A. Arcenegui Parreño-EUAT de Alicante). Por el esfuerzo, método y sistematica aplicados al control de los riesgos de la maquinaria de construcción. Por el tratamiento proporcionado a cada uno de los equipos en razón de su capacidad de daño. Por la selección de las imágenes empleadas y el nivel técnico del contenido.

•Premio a la Iniciativa Colegial

**Coordinación de Seguridad. Conclusiones del Primer Seminario de Expertos** (COAAT de Alicante).



# ¿Dónde puedo encontrar precios para un proyecto de rehabilitación?

La respuesta la hallará en la metaBaseITeC

# metaBase

ITeC

Sistema de información gratuito *on line* de las bases de datos del ITeC  
[www.itec.cat](http://www.itec.cat)



**Memoria: 1. Formación; 2. Artículos divulgativos; 3. Ediciones; 4. Asesoría profesional; 5. Participación en Contart' 2000** (COAAT de Murcia).

El jurado valoró, en ambos casos, la continuidad en la actividad divulgativa, esfuerzo en la mejora en la acción formativa y la garantía de divulgación en el grupo profesional de la Arquitectura Técnica.

#### **PREMIO 2002-2004**

- **Premio a la Investigación e Innovación**

**Sistema anticaídas Alsina** (Juan Alsina i Oliva, Pedro Xamar i Bové y Jacinto Bassols i Servite). Se reconoció la gran utilidad de este sistema en operaciones relacionadas con trabajos a realizar sobre entramados horizontales de resistencia desconocida o supuestamente frágiles, especialmente en plantas con superficie irregular y en obras de rehabilitación. El jurado destacó también la sencillez y universalidad del sistema y su validez para la protección de las personas encargadas de instalar los medios de protección colectiva (redes, protecciones de huecos, etcétera).

- **Premio a la Formación**  
Desierto.

- **Premio a la Información Pública**

**Una cultura de prevención**, Canal Sur. Emitido en el programa de la cadena autonómica *Los Reporteros*. El reportaje fue reconocido por ser una filmación sin producción previa y que poseía una gran fuerza, inmediatez y viveza, transmitiendo la situación del trabajo en las obras con un lenguaje muy entendible y alejado de tecnicismos.

- **Premio a la Información Técnica**

**The Media Campaign 'Building our work, our life'** (Comité National d'Action pour la Sécurité et l'Hygiène dans la Construction, de Bruselas). Campaña de concienciación para la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales completa y compleja en su realización y muy sencilla en sus mensajes y directa en sus objetivos.

- **Premio a la Iniciativa Universitaria**  
Desierto.

- **Premio a la Iniciativa Colegial**  
Desierto.

#### **PREMIO 2005-2006**

- **Premio a la Innovación e Investigación**

**Metodología de seguridad y salud laboral para la intervención en obras de emergencia, aplicada en la demolición del edificio Windsor** (Ortiz Construcciones y Proyectos, SA). Por integrar un procedimiento riguroso, que cubre de forma excelente la ausencia de regulación legal, realizando un profundo estudio técnico previo a la intervención, que incluye la afección a los edificios colindantes. Permite la evaluación de los resultados, diseña un amplio equipo para el seguimiento de la implantación de la seguridad, con un resultado final con 0 accidentes, pese a la urgencia, complejidad y singularidad de la intervención.

- **Premio a la Mejor Labor Informativa**  
Desierto.

- **Premio a la Mejor Iniciativa Pública**

**Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.** Por su labor en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales mediante actuaciones políticas de sensibilización social, regulación legislativa y control administrativo. El Consejo General de la Arquitectura Técnica valoró también la labor realizada por la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía en la mediación con empresas, patronales, sindicatos y colectivos técnicos y profesionales para luchar de forma conjunta contra la siniestralidad laboral.

# Con un incremento del 2,4% SIGUE CRECIENDO EL CENSO DE MUTUALISTAS DE PREMAAT

Al cierre del año 2006, PREMAAT estaba formada por un total de 33.693 mutualistas, una cifra que supone la afiliación del 63,5% de los colegiados.

PREMAAT cuenta con 788 nuevos mutualistas tras el cierre del censo de 2006, lo que supone un incremento del 2,4% respecto a los datos del año anterior. En total, la mutualidad está formada por 33.693 mutualistas, un dato que representa que el 63,5% de los colegiados censados a 31 de diciembre de 2006 eran mutualistas de PREMAAT.

Al grupo 2000 se han incorporado 1.670 mutualistas, de los cuales 1.486 han sido de nuevo ingreso. Por el contrario han causado baja 521 por lo que la cifra final arroja un incremento neto de 1.149 mutualistas. El grupo 2000 está formado en la actualidad por 9.311 personas.

El grupo Básico, que no admite incorporaciones desde el año 2000, ha registrado 61 altas sucesivas. Este grupo ha registrado 422 bajas, frente a las 459 del año anterior, de las cuales 156 han sido por fallecimiento de mutualistas.

La disminución neta ha sido de 361 mutualistas, cifra inferior a la registrada en 2005. Este grupo cuenta con 24.382 mutualistas, de los que 21.610 están en activo.



# Nueva reforma del IRPF

## ASÍ AFECTA A LOS MUTUALISTAS DE PREMAAT

El 1 de enero entraba en vigor la nueva Ley del Impuesto de la Renta de las Personas Físicas. Esta reforma del IRPF disminuye la carga tributaria de las rentas de trabajo, recupera la igualdad en el tratamiento fiscal de las circunstancias personales y familiares, establece un trato fiscal neutral entre las distintas fórmulas de ahorro, así como reordena los incentivos fiscales destinados a la previsión social para atender a situaciones de envejecimiento y, por primera vez, también a las situaciones de dependencia.

Uno de los principales capítulos de esta reforma es el que afecta a los rendimientos de trabajo. De acuerdo con estas modificaciones, se amplían de 300 a 500 euros anuales la cuantía del gasto deducible por cuotas satisfechas a colegios profesionales. Además, en cuanto a la previsión social, desaparecen los porcentajes de reducción (40% o 75%) para determinadas prestaciones y se regula la reducción por obtención de rendimientos del trabajo y, como novedad reglamentaria, las condiciones para el incremento de la misma por prolongación de la actividad laboral después de los 65 años de edad.

Los profesionales por cuenta propia que cuentan con PREMAAT como alternativa al Régimen General de Trabajadores Autónomos (RETA) podrán deducirse una parte de las cuotas como gasto de la actividad profesional.

Serán deducibles como gasto en rendimiento de actividades económicas los primeros 4.500 euros de las aportaciones efectuadas en las cuotas de jubilación, invalidez, accidente, incapacidad temporal y fallecimiento. A partir de este importe, las aportaciones de estas cuotas que financian las prestaciones de jubilación, invalidez y fallecimiento reducen la base imponible del IRPF en función de la edad que alcance el mutualista al 31 de diciembre del ejercicio en el que se está haciendo la declaración:

- Hasta los 50 años, las aportaciones rea-

lizadas serán deducibles hasta un límite de 10.000 euros, siempre y cuando no superen el 30% del rendimiento neto del trabajo y de actividades económicas.

- A partir de 51 años, las aportaciones realizadas serán deducibles hasta un límite de 12.500 euros, siempre y cuando no superen

el 50% del rendimiento neto del trabajo y de actividades económicas.

Al margen del límite anterior, los mutualistas cuyo cónyuge no tenga rendimientos o éstos sean inferiores a 8.000 euros anuales, podrán realizar aportaciones de hasta 2.000 euros a PREMAAT y reducirlas en su declaración.

### Deducciones de la base imponible



- Las prestaciones derivadas de cuotas que hayan podido deducir la base imponible del IRPF tributan en el mismo como rendimientos de trabajo.
- Las prestaciones derivadas de cuotas que no dedujeron la base imponible del IRPF tributan como rendimientos del capital mobiliario, las percibidas por el propio mutualista, o por el impuesto de sucesiones y las recibidas por los beneficiarios del mutualista.
- Los mutualistas trabajadores por cuenta ajena, no colegiados, son los únicos que no pueden reducir de la base imponible sus cuotas por aportaciones a PREMAAT.
- También reducen la base imponible del impuesto las cantidades abonadas a PREMAAT por parte del cónyuge y familiares de primer grado del mutualista con derecho a reducir sus aportaciones en PREMAAT en la base imponible del IRPF.



Los profesionales por cuenta propia que no utilizan a PREMAAT como sistema alternativo al RETA podrán reducir de la base imponible la parte de las cuotas destinadas a jubilación, invalidez y fallecimiento, como en el supuesto anterior:

- Hasta los 50 años, las aportaciones realizadas serán deducibles hasta un límite de 10.000 euros, siempre y cuando no superen el 30% del rendimiento neto del trabajo y actividades económicas.
  - A partir de los 51 años, las aportaciones realizadas serán deducibles hasta un límite de 12.500 euros, siempre y cuando no superen en 50% del rendimiento neto del trabajo y actividades económicas.
- El cónyuge o hijos afiliados a PREMAAT

podrían reducir sus cuotas en las mismas condiciones anteriores y también los mutualistas cuyo cónyuge no obtenga rendimientos superiores a 8.000 euros al año, podrán realizar aportaciones de hasta 2.000 euros y reducirse los en su declaración de la renta.

Los mutualistas por cuenta ajena, siempre y cuando estén colegiados, reducen la base imponible de las cuotas de jubilación, invalidez y fallecimiento hasta un límite de 10.000 euros, cuando no superen el 30% del rendimiento neto de trabajo y actividades económicas. Por último, significar que las cuotas abonadas por los mutualistas trabajadores por cuenta ajena y no colegiados no son deducibles.



**NUEVO**  
ÚNICO  
EN EL MERCADO

## Cristal satinado Antiscratch, no se raya, no se mancha

Sevasa presenta el nuevo cristal satinado LuxFine® Antiscratch, el único con tratamiento *Alfluor* resistente a rayadas, manchas y de asombrosa facilidad de limpieza.

Solución ideal en arquitectura e interiorismo para aplicaciones exigentes como encimeras de cocina, zonas de paso, superficies de trabajo, manteniendo toda la elegancia y suavidad del satinado al ácido de Sevasa.

Sociedad Española de Vidrios Artísticos S.A.

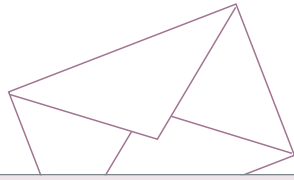
P.I. Can Torrella  
Ronda Shimizu 16  
08233 Vacarisses  
(Barcelona, Spain)

T. +34 938 280 333  
F. +34 938 280 745  
info@sevasa.com  
www.sevasa.com



**SEVASA**  
ARQUITECTURA Y DECORACIÓN

# PREMAAT AL HABLA



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

1

**Estoy afiliado al Régimen General de la Seguridad Social (RGSS) por mi condición de trabajador por cuenta ajena y además a PREMAAT como alternativa al RETA, dado que ejerzo de aparejador por cuenta propia. Próximamente voy a jubilarme anticipadamente por la Seguridad Social, aunque mi intención es continuar mi ejercicio profesional como aparejador. Debo añadir que dispongo de varios planes de pensiones. Mis preguntas concretas son: ¿Al jubilarme por la Seguridad Social, y en caso de seguir trabajando, puedo hacer aportaciones para la jubilación en los planes de pensiones que tengo? ¿Puedo seguir trabajando por cuenta propia, cotizando a PREMAAT, sin suspender la pensión pública?**

En cuanto a continuar trabajando en su profesión de aparejador por cuenta propia, entendemos que puede seguir haciéndolo, sin tener que suspender el cobro de la pensión pública, al estar afiliado a PREMAAT como sistema alternativo. Como hemos señalado en ocasiones, la incompatibilidad entre la actividad profesional por cuenta propia y el percibo de la pensión pública no viene determinada por el hecho de trabajar sino por el régimen de encuadramiento del profesional. El profesional podrá seguir desarrollando su actividad por cuenta propia, sin obligación de suspender la pensión que esté cobrando por el RGSS, siempre y cuando para su actividad liberal tenga a PREMAAT como sistema alternativo. Según dispone el art. 165.1 del Texto Refundido de la Ley General de la Segu-

ridad Social, el percibo de la pensión de jubilación será incompatible con el trabajo del pensionista, con las salvedades y en los términos que legal o reglamentariamente se determinen. Las normas de aplicación y desarrollo de la prestación de jubilación del RGSS extiende la incompatibilidad a todo trabajo del pensionista, por cuenta ajena o propia, que dé lugar a su inclusión en el campo de aplicación del Régimen General o de alguno de los Regímenes Especiales de la Seguridad Social. De lo que se deduce que el profesional que, cobrando una pensión del RGSS, causara alta en el RETA por tener una actividad profesional, tendría que suspender el cobro de la pensión al ser incompatible con la actividad laboral, ya que ha quedado incluido dentro del campo de aplicación de un régimen público de Seguridad Social. Si, por el contrario, opta por la mutualidad al no ser ésta un régimen público, no se produce tal incompatibilidad.

Con relación a si puede seguir haciendo aportaciones a sus planes de pensiones para la prestación de jubilación, tenemos que decirle que ello no es posible. En desarrollo del artículo 8.6 de la Ley de Planes y Fondos de Pensiones, el artículo 7.a) 1º del Reglamento de Planes y Fondos de Pensiones aprobado por el Real Decreto 304/2004 de 20 de febrero (BOE del 25) dispone que para la determinación de la contingencia de jubilación se estará a lo previsto en el régimen de la Seguridad Social correspondiente. Por tanto, la contingencia de jubilación se entenderá producida cuando

el participe acceda efectivamente a la jubilación en el régimen de la Seguridad Social correspondiente, sea a la edad ordinaria, anticipada o posteriormente.

Por otra parte, el artículo 11.1 del mismo Reglamento establece que "a partir del acceso a la jubilación, el participe podrá seguir realizando aportaciones a planes de pensiones. No obstante, si el jubilado inicia o reanuda la actividad laboral o profesional, causando alta en el régimen de la Seguridad Social correspondiente, podrá realizar aportaciones al plan de pensiones para la jubilación en dicho régimen. Asimismo, si en el momento de acceder a la jubilación el interesado continúa de alta en otro Régimen de la Seguridad Social por ejercicio de una segunda actividad, podrá realizar aportaciones para la jubilación en dicho régimen".

En resumen, podemos decir que una vez jubilado por el RGSS, aunque sea anticipadamente, si siguiera haciendo aportaciones a los planes de pensiones, sería sólo para la contingencia de fallecimiento y dependencia. Únicamente podría seguir haciendo aportaciones a los planes de pensiones para jubilación en el caso de que en vez de ser PREMAAT quien le diera cobertura como aparejador por cuenta propia, lo fuera el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA), pero en ese supuesto deberá tener muy en cuenta que tendrá que suspender el cobro de la pensión pública del Régimen General al ser incompatible con el encuadramiento en el RETA por su actividad profesional.



# CONSUMO RESPONSABLE

Uno de los mayores problemas que tiene planteado la sociedad mundial es el calentamiento global del planeta provocado por el incremento del efecto invernadero a consecuencia de un consumo exageradamente alto de energía.

texto\_Josep Solé (Arquitecto técnico. URSA Ibérica Aislantes SA)

Los edificios son responsables del orden de una tercera parte de la energía total consumida, con unos valores de consumo similares a los del sector industrial y al de los transportes. El potencial de ahorro de energía en los edificios no ha sido suficientemente explotado por falta de concienciación del sector acerca de su importancia y por desidia de las administraciones que debían controlar y regular estos aspectos. En España, la única reglamentación existente databa del año 1979, había quedado totalmente desfasada en relación al desarrollo tecnológico actual y no daba respuesta a la demanda de la sociedad de limitar el consumo de energía para responder a los criterios de protección del medio ambiente. La promulgación del CTE ha supuesto un punto de inflexión en esta problemática y el Documento Básico HE1 "Limitación de la demanda energética de los edificios", pretende dar la adecuada respuesta basándose en el criterio que la energía menos contaminante es aquella que no se consume.

## OBJETIVOS DEL DB HE1

Aunque el título del documento ya determina con claridad el objetivo principal del mismo, existen otra serie de objetivos parciales que conviene no olvidar en la aplicación práctica de DB HE1.

Los requerimientos fundamentales del DB HE1 se pueden enunciar bajo los criterios siguientes:

- Mantener la salubridad interior evitando el riesgo de formación de mohos en la superficie de los cerramientos.
- Evitar el desequilibrio de las características térmicas entre los componentes constructivos de los edificios.
- Evitar el exceso de infiltración parásita de aire.
- Limitar la demanda energética del edificio, ya sea directamente (Opción General), o por un procedimiento indirecto (Opción Simplificada).

## EVITAR LA FORMACIÓN DE MOHO

Este requerimiento se suele denominar inadecuadamente "evitar la formación de condensaciones superficiales". El objeto es evitar que cualquier punto de la superficie de la envolvente del edificio se sitúe a una temperatura suficientemente baja como para que la humedad relativa en este punto alcance un valor alto en el que la formación de moho y su proliferación sea fácil.

Se trata, pues, de limitar las temperaturas superficiales en el interior de los cerramientos

a un valor lo suficientemente alto para que el fenómeno de la formación de moho no sea posible.

El procedimiento seguido por el DB HE1 es imponer un factor de temperatura mínimo para todos y cualquier punto de la envolvente (tabla 3.2 del DB HE1).

Los puntos críticos para este apartado son los puentes térmicos "integrados" o "de encuentro", de forma que este requerimiento equivale, de facto, a limitar los puentes térmicos existentes en los edificios a una calidad mínima suficiente.

La evaluación debe hacerse mediante los cálculos de transmisión de calor en dos dimensiones para poder prever la temperatura crítica (y, consecuentemente, el factor de temperatura mínimo a respetar).

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} > f_{Rsi.min}$$

■ **Tabla 3.2 del DB HE1**

### FACTOR DE TEMPERATURA SUPERFICIAL MÍNIMA PARA LA ENVOLVENTE

Categoría del espacio	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D	Zonas E
Clase de higrometría 5	0.80	0.80	0.80	0.90	0.90
Clase de higrometría 4	0.66	0.66	0.69	0.75	0.78
Clase de higrometría 3 o inferior a 3	0.50	0.52	0.56	0.61	0.64

La consecuencia de este requerimiento es que se debe dedicar un cuidado especial en el diseño y construcción de los edificios para minimizar el impacto de los puentes térmicos.

### EVITAR DESEQUILIBRIOS ENTRE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Para obtener un correcto confort térmico, uniformidad de temperaturas y flujos de calor es necesario asegurar una cierta coherencia entre los coeficientes de transmisión térmica de los diferentes componentes que forman la envolvente del edificio.

Se trata, pues, de evitar situaciones "aberrantes" que tratarían de obtener un resultado medio aceptable a base de sobredimensionar determinados elementos constructivos en detrimento de otros.

El procedimiento seguido en este caso es determinar el máximo coeficiente de transmisión térmica admisible en cada uno de los cerramientos (tabla 2.1 del DB HE1).

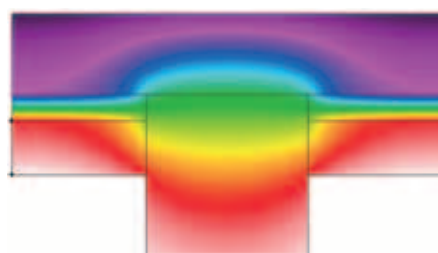
Hay que destacar que el requerimiento también establece un equilibrio entre los marcos y los vidrios de los huecos, de forma que se establece un filtro para cada uno de ellos.

La consecuencia de este requerimiento es que en todos los cerramientos es necesario incluir una protección térmica mínima.

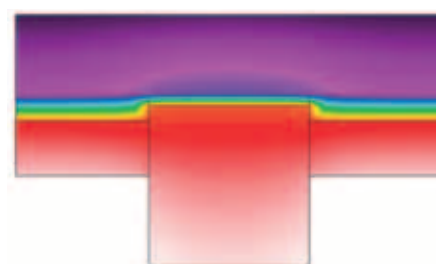
### EVITAR LA INFILTRACIÓN DE AIRE EXCESIVA

El DB de salubridad establece la necesidad de disponer de un sistema de renovación de aire con unos caudales que permitan asegurar la salubridad de los espacios interiores habitables. Al disponer de un sistema específico de renovación de aire es fundamental evitar que los defectos de estanquidad de las carpinterías interfieran el sistema de renovación de aire provocando una sobreventilación bajo ciertas condiciones climáticas y una insuficiencia bajo otras condiciones. El requerimiento impuesto para este caso es una limitación de la per-

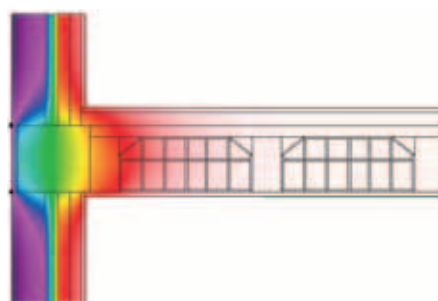
#### Factor de temperatura mínimo



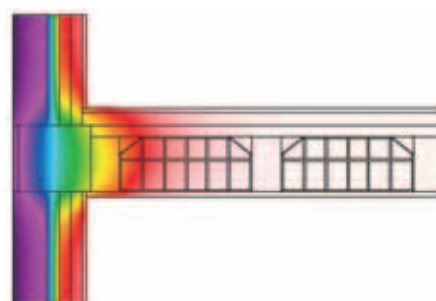
Ejemplo de pilar sin protección térmica, riesgo de formación de moho en el encuentro con el muro por presencia de "punto frío".



Con un diseño adecuado y la inclusión de un aislante térmico se minimiza el riesgo.



Ejemplo en frente de forjado. Sin corrección térmica las aristas de intersección entre muro y forjado constituyen un "punto crítico".



La corrección mediante un aislante térmico en frente de forjado (u otra solución equivalente) permite minimizar el riesgo.

#### Tabla 2.1 del DB HE1

##### TRANSMISIÓN TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS

Cerramientos y particiones interiores	Zonas A	Zonas B	Zonas C	Zonas D	Zonas E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno <sup>(1)</sup> y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos <sup>(2)</sup>	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00
En edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

<sup>(1)</sup> Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

<sup>(2)</sup> Las transmitancias térmicas de vidrios y marcos se compararán por separado.

# DOCUMENTO BÁSICO HE1 "LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA"

meabilidad al aire de las carpinterías (apartado 2.3 del DB HE1).

Hay que destacar que este criterio no es en absoluto contradictorio, sino complementario, del que establece el DB HS. La consecuencia de este requerimiento es que las

carpinterías deben obtener una clasificación frente a la estanquidad al aire acorde a la zona climática.

### LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Éste es el objetivo básico enunciado en el título del DB. Se trata de evitar que los edificios, por su configuración arquitectónica (orientación, huecos, superficie envolvente...), y la calidad energética de sus componentes (coeficientes de transmisión térmica y factores solares) sean tales que provoquen demandas energéticas excesivamente elevadas.

Se establecen dos procedimientos para efectuar esta estimación: un método indirecto basado en la limitación de la calidad térmica de los componentes (limitación de coeficientes) denominado Opción Simplificada; y un método directo basado en comparar la demanda energética del edificio tal como se construye con un edificio de referencia. A este procedimiento se le denomina Opción General.

Opción Simplificada: Se deben respetar todos y cada uno de los coeficientes de muros, cubiertas, suelos, huecos... en función de la zona climática, tal como establecen las tablas 2.2 del DB HE1.

#### ■ Apartado 2.3 del DB HE1

#### PERMEABILIDAD AL AIRE DE LAS CARPINTERÍAS

Permeabilidad al  
aire máxima (100 Pa)

Zonas A y B	50 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> (clase 1; 2; 3; 4)
Zonas C; D y E	27 m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> (clase 2; 3; 4)

#### ■ Tablas 2.2 del DB HE1

**CUBIERTAS**

A < 0,50  
B < 0,45  
C < 0,41  
D < 0,38  
E < 0,35

**FACHADAS**

A < 0,94  
B < 0,82  
C < 0,73  
D < 0,66  
E < 0,57

**MEDIANERAS**

A < 1,22  
B < 1,07  
C < 1  
D < 1  
E < 1

**SUELOS**

A < 0,53  
B < 0,52  
C < 0,50  
D < 0,49  
E < 0,48

**U según:  
Zona orientación,  
% huecos,**

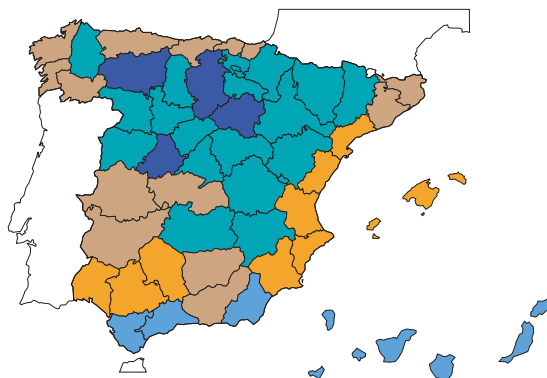
**Particiones interiores < 1,2**

Incluir en los cálculos todos los elementos con Superficie > 0,5 m<sup>2</sup>

#### ■ Coeficientes de transmisión térmica de los huecos (según % y zona climática)

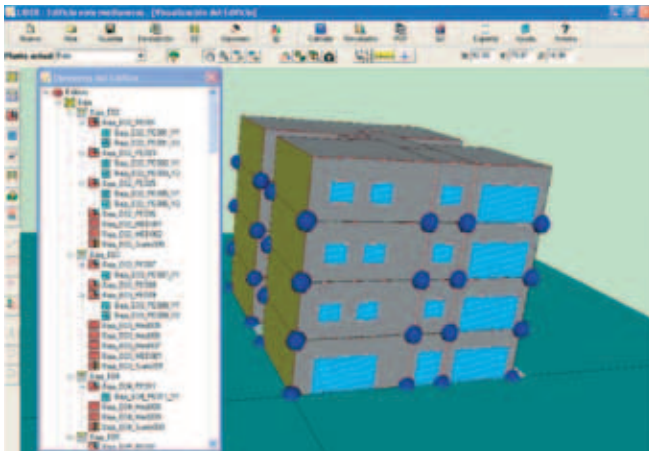
	10%	20%	30%	40%	50%	60%
<b>A</b>	5,7	5,7 a 4,7	5,7 a 4,1	5,7 a 3,8	5,7 a 3,5	5,7 a 3,4
<b>B</b>	5,7	5,7 a 3,8	5,7 a 3,3	5,6 a 3	5,4 a 2,8	5,2 a 2,7
<b>C</b>	4,4	4,4 a 3,4	4,3 a 2,9	3,9 a 2,6	3,6 a 2,4	3,5 a 2,2
<b>D</b>	3,5	3,5 a 3	3,5 a 2,5	3,4 a 2,2	3,2 a 2,1	3 a 1,9
<b>E</b>	3,1	3,1	3,1 a 2,6	3,1 a 2,2	3,12	3 a 1,9

Los valores indicados máximo y mínimo para cada caso representan las orientaciones más favorables y desfavorables posibles.



## DOCUMENTO BÁSICO HE1 "LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA"

## Pantallas del programa LIDER utilizable en la Opción General



Para los huecos, los valores son variables en función de la orientación de la fachada, y para los casos de edificios con altas cargas internas y porcentajes acristalados grandes se establece complementariamente un límite al factor solar para evitar los sobrecalentamientos en régimen de verano.

La consecuencia de este requerimiento es que se debe incluir una protección térmica en todos y cada uno de los cerramientos. La presencia de puentes térmicos en los mis-

mos (simplemente corregidos para evitar la formación de moho) obliga a un sobredimensionado del aislamiento térmico; así, se recomienda evitar o corregir los puentes térmicos más allá del mínimo exigido.

Opción General: En este caso, mediante un cálculo completo de la demanda, se obtiene el cumplimiento del DB por comparación con el edificio de referencia (el mismo edificio, pero "correctamente" protegido térmicamente; procedimiento autorreferente).

La utilización de la Opción General no exime de respetar los valores mínimos para evitar la formación de moho ni los destinados a evitar el desequilibrio entre elementos constructivos.

La consecuencia de este requerimiento es idéntica a la que se obtiene mediante la Opción Simplificada, pero por una vía diferente, que permite una muy limitada compensación entre los diferentes elementos constructivos.

## Conclusiones

El DB HE1 "Limitación de la demanda energética" constituye una herramienta eficaz para colaborar en el objetivo de proteger el medio ambiente frente al consumo excesivo de energía y colabora en conseguir la disminución de la contaminación atmosférica de nuestras ciudades. Su estricto cumplimiento, tanto en el diseño como en la construcción de los edificios, es la aportación inexcusable de los técnicos para evitar el calentamiento global del planeta. El DB HE1 establece unas condiciones legalmente mínimas, pero es perfectamente posible y recomendable mejorar las condiciones energéticas de nuestros edificios. Que ello sea posible es nuestra responsabilidad como técnicos.

## REHABILITACIÓN DEL PALACIO CONSISTORIAL DE CARTAGENA

# VUELTA AL PASADO ESPLENDOR

Tras 11 años de trabajos de recalce y rehabilitación, el Palacio Consistorial de Cartagena ha abierto de nuevo sus puertas, recuperado ahora para la ciudad y para su historia, para seguir siendo testigo de los acontecimientos que han de marcar su futuro.

texto\_Antonio Mármol (Arquitecto técnico).  
fotos\_J. Manuel Díaz Burgos/Antonio Mármol

Tras poner la primera piedra, las obras del Palacio Consistorial se iniciaron el 7 de mayo de 1900, según el proyecto elaborado por el arquitecto municipal Tomás Rico, concluyéndose las mismas a finales de 1907. Su construcción fue un proceso complicado, no sólo por la dificultad de los trabajos, sino por los problemas surgidos por defectos constructivos y discrepancias con la empresa constructora. Estos defectos de construcción, sumados al paso del tiempo, lo llevaron muy cerca de la ruina.

Esta edificación, cimentada con pilotes de madera sobre terrenos ganados al mar, fue inestable desde su construcción, sufriendo una serie de movimientos que dañaron su estructura, provocando numerosas grietas y la rotura de algunas partes de la cubierta. Estos movimientos se fueron sucediendo a lo largo de la vida del edificio, en el que en sus cien años de uso cambiante, se realizan numerosas modificaciones que desfiguraron el proyecto original restando dignidad y espacio a las distintas dependencias.

El edificio presentaba una miscelánea de patologías diversas, de entre las que resultaban más relevantes las grandes grietas



verticales que dividían el edificio en dos, con una charnela de giro perfectamente identificada, que ocasionó por asiento diferencial un descenso de 30 centímetros entre la fachada principal y la posterior a la calle Alcalde Zamora. No eran menos importantes tampoco los desperfectos ocasionados por las continuas goteras, en permanente reparación, que fueron el origen de nue-

vas patologías de corrosión de elementos estructurales. Así, durante su centuria de vida, el deterioro estructural y funcional se extendió a los forjados, a los pavimentos de madera, mármoles, molduras de escayolas y otros elementos ornamentales. Para colmo de males, una agresiva limpieza de fachada erosionó notablemente los elementos exteriores de la fachada de mármol.



Los desperfectos ocasionados por las goteras fueron el origen de nuevas patologías de corrosión de elementos estructurales como forjados, pavimentos de madera, mármoles, molduras de escayola y otros elementos ornamentales.

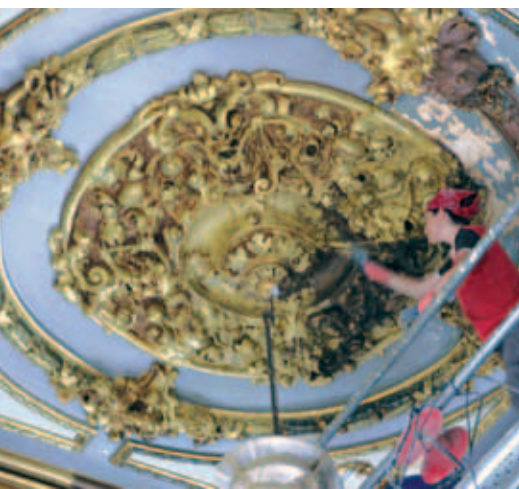




Siguiendo los criterios marcados por la Ley de Patrimonio, las nuevas intervenciones se integran en el diseño con formas y materiales actuales. Así, se incorporan ascensores, puertas de compartimentación de incendios en pasillos o puertas cortavientos en la entrada principal



Los primeros trabajos de esta restauración consistieron en el meticuloso desmontado de molduras y elementos ornamentales. De algunos de estos elementos se sacaron moldes para, posteriormente, fabricar de forma manual aquellos más deteriorados que no fue posible recuperar.



Cuando en octubre de 1995 se abordó su rehabilitación, el reto era devolver el edificio a su estado original, para dotarlo de la estabilidad estructural que nunca tuvo, demoliendo los añadidos que, sin criterio arquitectónico alguno, se fueron incorporando, manteniendo al tiempo los elementos significativos que han conformado su ornamentación y definiendo una distribución de zonas que, sin alterar los criterios iniciales, permitieran adaptarlo a los usos de acuerdo con las necesidades actuales y al que se incorporan las más avanzadas tecnologías de seguridad y comunicación.

#### RECALZAR PARA ESTABILIZAR

La primera fase de las obras tuvo como objetivo el recalce de la cimentación para conseguir la estabilidad necesaria que haría posible afianzar la estructura y su posterior

rehabilitación. Se utilizó el sistema de inyectado de hormigón (Jet Grouting) bajo la antigua cimentación. El desarrollo de esta fase obligó a demoler algunos tabiques, agrandar huecos de puertas y levantar suelos para permitir el paso de la maquinaria.

La segunda fase de la obra se inició en noviembre de 1999 y se prolongó hasta 2006. Los primeros trabajos consistieron en el meticuloso desmontado de molduras y elementos ornamentales, clasificándolos y almacenándolos ordenadamente y protegidos para su posterior colocación. De algunos de estos elementos se sacaron moldes para, posteriormente, fabricar aquellos más deteriorados que no fue posible recuperar. Del mismo modo, se desmontaron las piezas de cerámica vidriada en buen estado que formaban la crestería de cubierta, que habrían de servir para hacer los moldes y

fabricarlas de nuevo posteriormente. En el Salón de Plenos la riqueza decorativa del artesanado de escayola se encontraba, en general, en buen estado, aunque con un deterioro considerable en la cromatografía de sus pinturas en determinadas zonas. La situación de las dos lámparas suspendidas formadas por miles de cristales de roca cuyo desmontaje era complicado, llevó a valorar la posibilidad de reforzar este forjado por la parte superior, sin tocar ninguno de estos elementos de alto valor, que tenían la posibilidad de ser dañados. Esta decisión permitió realizar los trabajos posteriores de restauración de molduras, pinturas y tratamiento de lámparas con mayor facilidad por la parte inferior.

#### NUEVO PROYECTO DE EJECUCIÓN

Al iniciarse la demolición de las primeras zonas de forjados se observó que su estado de deterioro así como el de los apoyos en los soportes de fundición era mucho peor de lo que se preveía en un principio, poniéndose de manifiesto la situación real de inestabilidad y seguridad en la que se encontraba el edificio. Por tanto, fue necesario acometer una modificación del proyecto en el que se incluyese la sustitución total de los forjados. Ante esta situación y el incremento de pre-



El proyecto de ejecución preveía el vaciado total del edificio, demoliendo todos los forjados, que, aún en mal estado, eran el elemento de arriostamiento entre el núcleo de planta triangular de los muros de carga centrales y los muros de fachada.



### © FICHA TÉCNICA DEL PALACIO CONSISTORIAL DE CARTAGENA

#### PROMOTOR

Ayuntamiento de Cartagena-  
Ministerio de Fomento

#### AUTOR DEL PROYECTO

Juan Antonio Molina Serrano

#### DIRECTORES DE OBRA

Juan Antonio Molina Serrano y  
Jesús López López (arquitectos)

#### DIRECTORES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Antonio Luis Mármol Ortuño y  
Juan Carlos Molina Gaitán  
(arquitectos técnicos)

#### COORDINADOR DE SEGURIDAD

Salvador Mas García  
(arquitecto técnico)

#### COLABORADORA

Marta del Pilar Pérez Herrero  
(arquitecta técnica)

#### INSTALACIONES

Fedesa Ingeniería

#### PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO

1ª fase: 1995-1996  
2ª fase: noviembre de 1999-  
agosto 2001 / abril 2003-abril  
2006

#### PRESUPUESTO 8.887.307 €

EMPRESA CONSTRUCTORA  
1ª FASE  
CIMENTACIONES ESPECIALES  
TERRATEST

#### 2ª FASE

ADJUDICACIÓN INICIAL OHL  
SEGUNDA ADJUDICACIÓN  
DRAGADOS, SA

#### EMPRESAS COLABORADORAS

- **Restauración:**  
Antonio García Rico  
Restauración
- **Restauración cubiertas de zinc:**  
Amado Ramos H., SL
- **Solados:**  
Mármoles Gutiérrez Mena, SA /  
J. Garcerán, SL
- **Carpintería metálica:**  
Construcciones Metálicas  
Caravaca, SL
- **Carpintería de madera:**  
Muebles y Decoración LM, SL
- **Vidriería:**  
Biselados Albacete, SL /  
Grasiliz Acristalamiento, SL

#### • Pavimentos de madera:

Fantasías de Madera, SL /  
Francisco Rodríguez González

- **Pintura:**  
Ecolux, SL
- **Placas de yeso laminado:**  
Euroaisla, SL
- **Iluminación:**  
Erco Iluminación
- **Electricidad:**  
Moncobra, SL
- **Climatización:**  
Atilcobra, SL
- **Protección contra incendios:**  
IT Control, SL
- **Fontanería:**  
Instalaciones Sierra Espuña, SL
- **Ascensores:**  
Zardoya Otis, SA
- **Andamios:**  
Ulma CYE, S. COOP.



## LENGUAJE CONTEMPORÁNEO

El arquitecto Juan Antonio Molina Serrano elaboró un proyecto en dos fases en el que, utilizando un lenguaje arquitectónico contemporáneo, ha sido respetuoso con los elementos que confieren carácter al edificio. La primera fase correspondía al recalce de la cimentación, y la segunda a la rehabilitación y restauración integral del edificio. La disposición original de los muros de carga que conforman el

soporte estructural del edificio, tanto el núcleo interior de planta triangular como el exterior que recorre toda la fachada, no se ha modificado. Para adaptar la distribución, el proyecto eliminó algunos tabiques que compartimentaban los despachos para permitir nuevos usos como una sala de bodas, dos salas de exposiciones y museo permanente de la ciudad, así como unos despachos más generosos

en superficie. Del mismo modo, se ha intervenido en el Salón de Plenos respetando su superficie y cambiando la disposición de la tribuna que ha permitido recuperar un balcón que siempre se mantuvo cerrado. El proyecto también ha rescatado un espacio palaciego de 10 m de altura que se encontraba compartimentado en dos plantas, para convertirlo en sala de recepciones.

“ La fachada ha sido objeto de una cuidadosa limpieza y restauración, mientras que por el interior, las obras de acabado y pintura, tanto en las policromías de artesanados como en las paredes, han dado el toque final al edificio y le han devuelto el esplendor del pasado ”

supuesto, la empresa adjudicataria paralizó los trabajos, que se reiniciaron un año más tarde con una nueva empresa y con un presupuesto un 60% más alto que el inicial.

El nuevo proyecto de ejecución preveía el vaciado total del edificio, demoliendo para ello todos los forjados, pero éstos, aún en el mal estado de conservación en que se encontraban, eran el elemento de arriostramiento entre el núcleo de planta triangular de los muros de carga centrales y los muros de fachada. Para su sustitución, a pesar de la complejidad constructiva, había que ejecutar los nuevos forjados por franjas o tramos alternos en toda la sección vertical. Así, se demolía en sentido descendente una franja de forjado de 5 m de ancha desde la planta tercera hasta la planta baja, ejecutándose, a continuación, esa franja de nuevo forjado en sentido ascendente en toda la vertical, desde la planta baja hasta la tercera. En las cúpulas, y debido a la pudrición de la madera estructural tras el deterioro de las chapas de zinc



y el calafateado, se optó por su refuerzo, tanto por el trasdós como por el intradós. Una vez reforzada la estructura de madera, se sustituyeron los tableros de soporte dañados y, tras su tratamiento e impermeabilización, se cubrieron con las escamas de zinc

que se sustituyeron en su totalidad, al igual que toda la ornamentación. La fabricación de todos los elementos ornamentales —escamas, crestas, pináculos, cordones, etcétera—, se realizó en un taller montado en la obra en un proceso puramente artesanal.

Del mismo modo, se sustituyó la totalidad del material cerámico de cubrición de las cubiertas inclinadas, dejando un faldón interior con la teja recuperada en buen estado con carácter testimonial. La crestería de las cumbres se reemplazó en su totalidad, reproduciéndose fielmente su diseño original a partir de los restos de las antiguas piezas.

### DISTRIBUCIÓN A MEDIDA

La nueva tabiquería ha permitido adaptar la distribución a las nuevas necesidades respetando los espacios más nobles y ornamentados para no alterar la decoración de estancias y techos. Se han restaurado las ventanas de madera, colocándose un nuevo pavimento de mármol blanco Macael con



la misma dimensión y diseño originales. Se han sustituido los zócalos de mármol, colocándose nuevos falsos techos de escayola con sus molduras recuperadas donde ha sido posible. En las zonas donde no fue posible recuperar las piezas se han colocado reproducciones obtenidas a partir de moldes de las piezas originales.

#### COMPROMISO CON LA SEGURIDAD

Durante el transcurso de la obra, se abordó el compromiso de realizarla con la mayor seguridad posible, compromiso llevado a cabo tanto por la empresa contratista como por la dirección técnica.

La demolición de los forjados, siguiendo el proceso indicado anteriormente, se ejecutó colocando dos líneas de vida en los muros laterales de apoyo de forjados y redes horizontales bajo éstos. La apertura de los cajeados en muros para zunchos se realizó desde plataformas de trabajo móviles y andamios, manteniendo siempre la estructura arriostada mediante vigas metálicas provisiona-



La nueva tabiquería ha permitido adaptar la distribución a las necesidades del edificio, respetando los espacios más nobles y ornamentados para no alterar la decoración de estancias y techos.



les que se desmontaban a medida que se ejecutaban los forjados. La ejecución de los zunchos de apoyo de los nuevos forjados en los muros obligó a realizar un cajeadado que superaba, en algunos casos, más de la mitad del espesor de los muros, por lo que se ideó un sistema de minipuntales acunados que se iban colocando a medida que se hacía el cajeadado. A continuación, se introducían las armaduras longitudinales entre estos minipuntales, formando el zuncho *in situ* con los estribos correspondientes. Este sistema permitió la ejecución de los nuevos forjados encofrados con chapa colaborante que se empotraban en los muros, sin comprometer la estabilidad del edificio ni la seguridad de los trabajadores. La colocación de una contracubierta apoyada en andamios que

arrancaban desde la calle permitió la ejecución de los trabajos de desmontado de las cerchas de madera en mal estado y su nueva ejecución en las máximas condiciones de seguridad, permitiendo el anclaje de los trabajadores durante estas operaciones, además de cumplir con el doble objetivo de impedir un mayor deterioro de las pinturas de ornamentación de techos durante la ejecución de los trabajos.

Para la difícil tarea de restauración de las cúpulas se precisó el montaje de un complicado andamio adaptado a la forma y curvatura de cada una de ellas, unido con el de la fachada principal que, como se ha indicado, apoyaba en la calle y llegaba hasta la contracubierta, envolviendo exteriormente el edificio.

# TRANVÍAS, el transporte de moda

Aunque en los años setenta parecía que los tranvías pasaban definitivamente a la historia, ahora están volviendo con fuerza a las calles de las ciudades de todo el mundo.

texto\_Silverio García Cores (Ingeniero industrial. Consejero de la Fundación ALTRAN para la Innovación Tecnológica y miembro de la Comisión "Entorno y sociedad" de la Fundación COTEC)



En 1976, en Zaragoza dejó de funcionar el último tranvía en España. Antes, había desaparecido de Barcelona (1973), Madrid (1972), Vigo (1969), y así sucesivamente. Quedaron como testimonio del pasado alguna línea como la de Sóller, en Mallorca, o el Tranvía Blau en Barcelona, más como atracción turística que como medio de transporte. Las razones de la desaparición del tranvía en España son diversas: la falta de inversión en la renovación de las infraestructuras y las flotas fue motivo de frecuentes averías, y el tranvía comenzó a tener una imagen anticuada frente al trolebús, inicialmente, y el autobús después. Por otro lado, los modernos autobuses necesitaban un único empleado, mientras que el tranvía precisaba de un conductor y un cobrador

por cada vagón. En aquella época, ajeno a la incipiente crisis petrolífera de 1973, el Banco Mundial recomendaba la sustitución de los tranvías por autobuses.

## SOLUCIÓN CONTEMPORÁNEA

Desde mediados de los años setenta se han desarrollado sistemas tranviarios en países en los que habían desaparecido. Ahora, el tranvía ha vuelto, eso sí, adaptado a los nuevos tiempos. La tecnología los ha convertido en vehículos silenciosos, modernos y seguros, además de ecológicos.

En España, el tranvía comenzó a reimplantarse en 1994, con el nuevo tranvía de Valencia. Desde entonces, la lista de ciudades que se han sumado a este medio de transporte cada vez más valorado no deja

de crecer. Ya funciona en Bilbao, Barcelona, Alicante, Sevilla y Tenerife, y en breve lo hará en Madrid ciudad y varias poblaciones de su área de influencia (Pozuelo, Boadilla, Parla). En A Coruña circula un tranvía turístico cuya extensión para un uso normal de transporte público está prevista en la agenda municipal. Además, la lista de ciudades en que se encuentra en proyecto o ejecución es interminable: Murcia, Málaga, Vitoria, Pamplona, Zaragoza, San Sebastián, Granada, Vigo, Las Palmas...

Dentro del concepto actual del tranvía se incluye lo que se denomina "metro ligero", que es la forma que están adoptando la mayor parte de los nuevos proyectos de reimplantación del tranvía, tanto en España como en otros países europeos.

En la página anterior, los antiguos tranvías de Zagreb (izquierda) y Barcelona (derecha). Bajo estas líneas, los modernos tranvías de ambas ciudades.



© GORAN KEKIC



© ANTONIO MARTÍNEZ

El metro ligero es una evolución del tranvía a un sistema con una concepción moderna, elevadas prestaciones de comodidad y respeto con el medioambiente y se suele encuadrar en lo que se conoce como "sistemas de capacidad intermedia". La diferencia entre un tranvía convencional y el metro ligero es que el primero comparte la calzada con el resto del tráfico, mientras que el metro ligero circula en casi todo su recorrido por plataforma reservada, e incluso puede circular soterrado, y suele disponer de la onda

verde, o lo que es lo mismo, la prioridad semaforizada, de forma que alcanza velocidades medias superiores a las del tranvía convencional (15 km/h para éste, frente a los 30 km/h del metro ligero). Por ello, la distancia entre paradas es algo superior en el caso del metro ligero (300 m) que en el caso del tranvía convencional (200 m). También la capacidad de transporte es algo mayor en el caso del metro ligero, pudiéndose llegar, e incluso superar, a los 30.000 pasajeros por sentido y hora.

Los costes de implantación no son por supuesto los mismos. Grosso modo, en España se podría calcular que una línea de metro puede costar en torno a 30 millones €/km mientras que un metro ligero moderno podría costar 7 millones €/km aproximadamente. La principal aplicación del concepto de metro ligero no es la de sustituir la red de autobuses de la ciudad o alcanzar su capilaridad, ni tampoco la de sustituir las redes de metropolitano. Cada ciudad y cada ámbito de ésta puede requerir una solución diferente.



A la izquierda, tranvía de Berna. A su lado, imagen del tranvía que circula por Bilbao.



© BERNMOBIL



© BILBAO TURISMO

Por sus características, el metro ligero es una solución idónea para realizar determinados recorridos urbanos e interurbanos con conexión al centro de la ciudad, servir de distribuidor y alimentador de otros medios de transporte de mayor capacidad –como el ferrocarril de cercanías o el metro– o, incluso, como *people mover* para interconectar terminales de aeropuertos.

#### URBES RENOVADAS

Entre las ventajas más significativas de este medio de transporte se pueden mencionar, por una parte, que es ecológico por su consumo energético, que evita la emisión directa de gases contaminantes y de efecto invernadero en nuestras ciudades saturadas de tráfico. Por otro lado, dadas las

especiales características de su trazado, no crea barreras físicas al tráfico de vehículos o peatones y se integra bien paisajísticamente en las ciudades. Las nuevas tecnologías han permitido que las molestias acústicas de los antiguos tranvías se hayan reducido y que los vehículos modernos rueden de forma silenciosa. Además, los proyectos de reimplantación del tranvía se acompañan de un proyecto de renovación urbana en las inmediaciones del trazado de la línea (acondicionamiento de fachadas y mobiliario urbano, ajardinamiento y creación de espacios verdes, peatonalización), significando un vector de transformación urbana en zonas degradadas, cascos históricos, etcétera. Sin embargo, no todo es positivo. El que sea una infraestructura en superficie supone

ocupar espacio en las ya de por sí saturadas ciudades. Asimismo, aunque se hayan reducido, el tranvía es una fuente de emisiones de ruido y vibraciones y puede tener un impacto visual negativo si su proyecto de integración en la ciudad no se cuida de forma adecuada (en especial la catenaria y el mobiliario asociado a la infraestructura). Los nuevos conceptos de tranvía no son la panacea al transporte público pero, en cualquier caso, no parecen ser tampoco una moda pasajera alimentada por nostálgicos y ecologistas. El metro ligero tiene unas ventajas que lo hacen ser la solución adecuada a determinados tipos de itinerarios y vías de transporte y es coherente con ciertas tendencias del transporte público como la reducción de las emisiones contaminantes.



# NUEVOS CEMENTOS

## Bajo impacto ambiental y altas prestaciones tecnológicas

El siglo XXI se está empezando a erigir como el del medioambiente. La sociedad está adquiriendo conciencia de la gravedad de los problemas a los que habremos de enfrentarnos en un futuro no muy lejano como consecuencia de un desarrollo desequilibrado en lo geográfico y no siempre bien orientado en su vertiente tecnológica. Probablemente, la gestión del agua y la contaminación del aire (en términos de concentración de CO<sub>2</sub>) sean los aspectos a abordar con mayor urgencia por sus inminentes consecuencias y su trascendencia social.

texto\_Ángel Palomo Sánchez (Dr. CC. Químicas. Investigador científico del CSIC en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja)

En relación a las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, conviene resaltar que los niveles de este gas en el aire que respiramos estaban en torno a las 280 ppm al comienzo de la Revolución Industrial, a mediados del siglo XVIII. En el momento de estallar la Segunda Guerra Mundial, 200 años después, la concentración de CO<sub>2</sub> había alcanzado las 310 ppm; es decir, se había incrementado a un ritmo de 0,15 ppm por año. Sin embargo, desde 1960 hasta 2000, el crecimiento de los niveles de CO<sub>2</sub> se ha acelerado desmesuradamente: ha pasado de 315 ppm en 1960 hasta 365 ppm en 2000 (1,25 ppm/año). Todos estos datos están estrechamente relacionados con el cambio climático que estamos viviendo.

### ESPAÑA, A LA CABEZA EUROPEA

En el año 2005, el consumo de cemento en España se situó en 50,4 millones de toneladas, es decir, 1.170 kg de cemento por habitante. Tras España, el segundo lugar de Europa lo ocupó Italia, con un consumo total de 46,8 millones de toneladas (803 kg



per cápita), y el tercer lugar fue para Alemania, con 26,2 millones de toneladas de consumo total (316 kg por habitante). La inversión sostenida en infraestructuras y edificación ha consolidado a España como el primer país productor y consumidor de cemento en la Europa de los 25 y a las empre-

sas españolas como garantes del esfuerzo necesario para mantener el cumplimiento de los compromisos de abastecimiento para sus clientes, pese al continuo crecimiento de la demanda. Al cierre del ejercicio 2006, el consumo de cemento se situaba en torno a los 51-52 millones de toneladas, lo que colocaba a España en la segunda posición mundial (tras Estados Unidos) en importaciones de cemento.

Con esta actividad productiva, el sector cementero español contribuye a la emisión anual de más de 45 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Aproximadamente, el 6%-7% del total de las emisiones que se producen en nuestro país. Pero si estos números se analizan a nivel global, entonces las cifras se transforman en auténticas locuras: hoy día, las empresas cementeras del planeta están produciendo cerca de 2.000 millones de toneladas/año de material, lo que significa la emisión a la atmósfera de casi 2.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Y se prevé que a este ritmo, hacia el año 2025 las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera proce-

dentes de la industria cementera podrían alcanzar los 3.500 millones de toneladas/año, que es más o menos la cantidad total que se emite hoy día en Europa (incluyendo transporte, industria de la energía, etcétera).

Naturalmente, la comunidad internacional ya empezó hace tiempo a estudiar la forma de abordar estos problemas a nivel global. En las "cumbres" internacionales sobre medioambiente celebradas en Río de Janeiro (1992) y Kioto (1997), se establecieron las primeras pautas a seguir en términos de reducción de emisiones gaseosas a la atmósfera. Los compromisos alcanzados incluían rebajar las emisiones globales de CO<sub>2</sub> en un 5% para los años 2006–2010 (respecto de los niveles de emisión de 1990), pero los problemas surgidos con posterioridad para cumplir los acuerdos han puesto de relieve las dificultades existentes para mantener los equilibrios deseables en torno al medioambiente. Ante esta situación, y particularizando en el caso del cemento, la comunidad científica internacional lleva trabajando años para desarrollar nuevos materiales que no sólo contribuyan a frenar el acelerado crecimiento de la producción de Portland (y de sus emisiones asociadas de dióxido de carbono), sino que aporten "aire fresco" a un sector de la construcción tradicionalmente anclado en tecnologías de escaso valor añadido.

#### NUEVOS MATERIALES

En este marco aparecen los denominados cementos alcalinos y sus más recientes derivaciones: las cenizas volantes activadas alcalinamente (procedentes de las centrales térmicas). El proceso de activación alcalina de materiales silicoaluminosos (con composiciones del tipo de la de las cenizas volantes) se puede describir en términos de un modelo polimérico similar a los esquemas propuestos para describir las reacciones de formación de determinadas zeolitas, en donde aluminio y silicio, inicialmente en disolución, reaccionan entre sí para formar poli-hidroxi-silicoaluminatos complejos. En términos simples, el proceso se describe como una mezcla de ceniza y una disolución alcalina. Dicha mezcla tiene capacidad para



LOS CIENTÍFICOS TRABAJAN EN  
EL DESARROLLO DE NUEVOS  
MATERIALES QUE APORTEN  
"AIRE FRESCO" AL SECTOR  
DE LA CONSTRUCCIÓN

fraguar y endurecer como si de un cemento Portland se tratase. Físicamente hablando, los morteros y hormigones de cemento Portland en estado fresco y los morteros y hormigones de cenizas volantes activadas no presentan grandes diferencias aparentes, aunque sí existen ciertas variaciones básicas en el concepto de dosificación tanto en mortero como en hormigón. En la fotografía, se muestra una imagen de sendas probetas de hormigón de Portland y de ceniza activada con álcalis; como puede observarse, en términos macroscópicos apenas se detectan diferencias entre ambos materiales.



Pero si bien es cierto que el objetivo fundamental que llevó a los investigadores a desarrollar este nuevo tipo de materiales tenía una muy fuerte carga medioambiental, no es menos cierto que, desde el punto de vista tecnológico, se está empezando a vislumbrar un material con un potencial extraordinario: las cenizas activadas alcalinamente tienen una muy interesante capacidad de desarrollo mecánico (50-60 MPa en 8-10 horas), una extraordinaria adherencia con los aceros de refuerzo y con muchos otros materiales, es resistente al ataque ácido, apenas sufre retracción por secado, no es susceptible de generar reacción árido-álcali y, lo más interesante, tiene un excepcional comportamiento frente a las altas temperaturas, posee ciertas propiedades para absorber elementos volátiles y tiene una elevada capacidad para fijar elementos tóxicos y peligrosos. Mucho de este potencial está aún por desarrollar.



# CHINA: Nuevo mercado para la construcción española

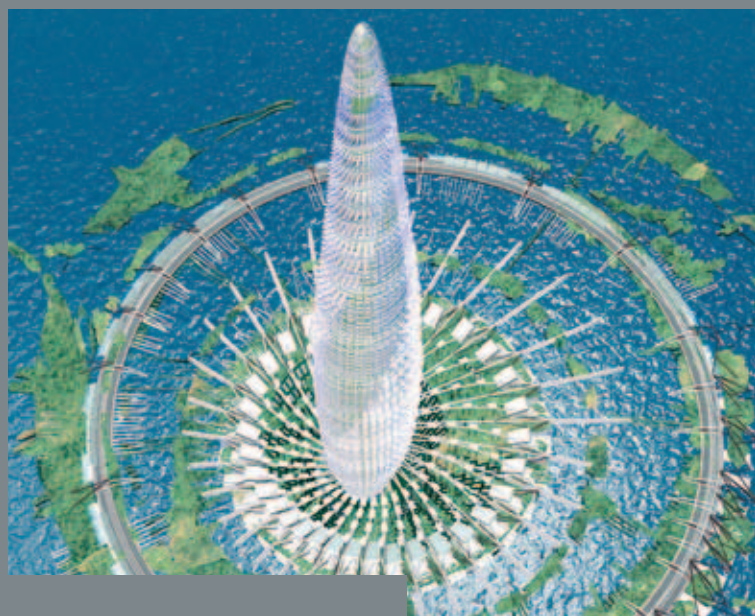
El auge constructivo que vive el gigante asiático es un auténtico imán para las empresas extranjeras. También para las españolas, que despiertan a esta realidad: constructoras, estudios de ingeniería y arquitectura, promotoras y fabricantes de materiales de construcción buscan su hueco en este mercado emergente.

texto\_L. G. Montoto

Con más de 1.300 millones de consumidores potenciales y un PIB que, presumiblemente, se duplicará a lo largo de la primera década de este siglo, China se perfila como la séptima potencia del mundo. Según estimaciones del Banco Mundial, si el país sigue su imparable escalada económica, podría llegar a ostentar el primer puesto en 2020, representando un 40% de la producción mundial. Semejante nivel de crecimiento conlleva que sus industrias, anquilosadas por el influjo de un sistema comunista, se desperecen y se adaptan al ritmo frenético que está tomando la realidad económica nacional. Éste es el motor de las obras de gran magnitud que China lleva a cabo en las áreas de transporte y telecomunicaciones, en la instauración de fuentes energéticas y en la construcción urbana y rural.

Occidente no permanece impassible ante lo que ya se conoce como el *China boom* y, alentado por la recesión de la Unión Europea y la incertidumbre que genera la situación socioeconómica de Latinoamérica, ha reconducido su punto de mira al gigante asiático: China es, para algunos, el mercado de la construcción más grande del mundo. Razones no faltan. El auge imparable del sector inmobiliario, la proliferación de rascacielos y grandes edificaciones, la rehabilitación de centros históricos y, como puntas de lanza, los Juegos Olímpicos de Pekín de 2008 y la Exposición Universal de Shanghai de 2010, conforman un abanico de oportunidades irresistible para las compañías extranjeras interesadas en ofrecer servicios de ingeniería y arquitectura.

Todavía demasiado pendiente de un mercado latinoamericano que sigue sin despuntar, España ha sido de los últimos países en tomar conciencia de las posibilidades que brinda el mercado chino y comienza su carrera



La torre Biónica, de Javier Pioz y Rosa Cervera, tendrá capacidad para 100.000 residentes. Contará con 368 ascensores que conectarán las 300 plantas del edificio.



por hacerse con un trozo de la tarta. Según Javier Pioz, principal socio junto a Rosa Cervera del estudio de arquitectura Cervera & Pioz, "antes, China sí que podía definirse como un mercado de oportunidades; a día de hoy, deberíamos hablar de un mercado de competencia: todavía hay mucho que hacer, pero la competencia internacional es feroz". Suyos son numerosos proyectos arquitectónicos que les han alzado como un



auténtico referente en el país asiático, basados en la ingeniería biónica (inspirada en la naturaleza) y definidos por su vertiente artística y su capacidad para integrarse con el entorno: desde la colosal Torre Biónica, una auténtica ciudad vertical de 1.228 metros de altura y, posiblemente, la obra arquitectónica más espectacular jamás diseñada, hasta La Ciudad Española, proyecto que ya está en marcha y tiene por objeto descongestionar el núcleo urbano de Shanghai ante la masiva migración interna de la población rural. Sus trabajos cubren esa demanda cada vez más creciente en China, consistente en "vestir" sus grandes urbes y dotarlas de una imagen y sofisticación que las sitúe a la altura de las principales capitales occidentales. De entre sus últimos proyectos, uno de los más significativos es el puente de Tianjing, inspirado en un capullo de seda y conformado

por una estructura de inusual ligereza. También han sido pioneros los arquitectos Sancho-Madrirdejos, que llevan a cabo numerosos proyectos en varios distritos de Shanghai, entre ellos, la actuación urbanística sobre la rivera del río Huangpu, y el barcelonés Marcíá Codinach qui, precisamente, está al cargo de la planificación urbana de la Ciudad Española.

#### TENDENCIA HISPANA

Los ejemplos mencionados son referentes de la implantación de estudios españoles en China y, si bien en su momento constituían casos aislados, hoy día cada vez son más los que se suman a la carrera del gigante asiático. Los datos son alentadores: la república asiática está viviendo una de las olas migratorias más importantes de los últimos 25 años, no sólo del



La estructura del puente de Tianjing, también de Javier Pioz y Rosa Cervera, se inspira en las formas de un capullo de seda. Tiene 120 metros y servirá para vehículos y peatones.



La Ciudad Española tiene como objetivo descongestionar el núcleo urbano de Shanghai ante la masiva migración interna de la población rural.

## “ALLÍ, LOS PROYECTOS SON A LARGO PLAZO”

*Las obras del estudio de arquitectura Cervera & Pioz encuentran su elemento diferenciador tanto en su componente estético como en la aplicación de soluciones innovadoras basadas en la ingeniería biónica. Los proyectos que han llevado a cabo en China lo sitúa como uno de los estudios españoles pioneros en este mercado. Javier Pioz explica su experiencia en China.*

**¿Qué diferencia al mercado chino del nuestro?**

**El tiempo. Los proyectos son a largo plazo, hay que tomárselo con calma y asumir que tal vez no seas tú quien llegue a verlos realizados, sino dos generaciones por detrás de ti.**

**¿Cómo es la relación con ellos a la hora de negociar?**

**Eso hay que cuidarlo especialmente. Los chinos valoran por**

**encima de todo la manera en que los trates, y eso te obliga a viajar allí con muchísima frecuencia, porque no les sirven las relaciones ni las gestiones a distancia. Tienes que cultivar la empatía, ser correcto, ganártelos en lo personal.**

**¿Qué busca China cuando recurre a estudios extranjeros?**

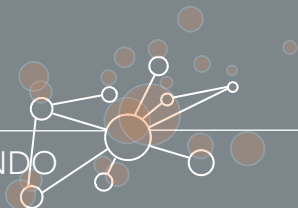
**Talento, ideas. Requisito indispensable para desarrollar un proyecto en China es asociarse con un estudio local que lleve a cabo los planes de obra.**

**¿Por dónde debe empezar alguien que quiera iniciar su andadura en China?**

**Olvidarse de todo lo sabido e ir allí con la mente en blanco y partiendo de cero.**

medio rural a los núcleos urbanos, sino también desde el centro del país hacia la costa, con más de 300 millones de desplazamientos, lo que genera la necesidad de construir nueva vivienda y entornos urbanos. A lo largo de las próximas décadas, esta cifra podría llegar a duplicarse, lo que supondría la planificación de ciudades satélites vinculadas a las 20 urbes más importantes del país. Sólo Shanghai, por ejemplo, registra unas previsiones de crecimiento de más de un millón de viviendas al año, casi del doble que España.

Las compañías españolas de construcción cada vez juegan un papel más importante en el auge económico chino. Una de las decanas es Técnicas Reunidas, empresa de implantación internacional dedicada al diseño y construcción de plantas industriales con presencia en China desde 1975. Cuentan con 12 proyectos completados en el país asiático y tres en fase de ejecución, que comprenden el desarrollo de plantas de fertilizantes, plantas petroquímicas y acería. Acciona, otra de las compañías que apuesta fuerte por este mercado, está presente en China desde 1998, con distintos contratos en Hong Kong que incluyen la ejecución del viaducto Lai Chi Kok, de 4,5 kilómetros de longitud, destinado a unir la ciudad con su aeropuerto y el puente de Ting Kau. También el sector de las telecomunicaciones en



China, que está viviendo un avance espectacular, resulta un bocado atractivo para las empresas extranjeras. La española Telvent lleva 20 años en el país asiático y entre sus últimos proyectos destaca el sistema de control de autopistas de la provincia de Pekín de cara a las Olimpiadas del año que viene.

No sólo las compañías destinadas a llevar a cabo proyectos de gran envergadura tienen cabida. Resulta significativo el volumen de empresas dedicadas a la fabricación y provisión de maquinaria y herramientas, que encuentran su hueco en este mercado. Dos ejemplos son la guipuzcoana Danobat y Fagor Automation. Ambas han destinado allí un porcentaje considerable de su volumen de negocio.

El sector de la piedra natural también juega un papel importante, con la almeriense Tino Stone Group como pionera, desde que en 1991 suministró piedra a hoteles de lujo en Donguang y Shanghai. El pasado 6 de marzo, varias empresas de la región de Murcia participaron en sendas ferias del sector que tuvieron lugar en Pekín y Xianen, con la intención de abrir mercado, impulsadas por el empuje que vive el negocio de la construcción en China.

La proliferación de rascacielos y grandes edificaciones alentan el auge que están viviendo los sectores inmobiliario y de la construcción en China.



## UN MERCADO CON DISTINTO TRATAMIENTO

La inmersión en el gigante asiático comporta unas peculiaridades intrínsecas al país que requieren, por parte de las compañías extranjeras, un *modus operandi* diferente al habitual. Para Pablo Rovetta, delegado de Técnicas Reunidas, "una empresa española que quiera introducirse en el mercado chino debe hacerlo sin pesimismo, pero tampoco con demasiadas expectativas". Esta afirmación casa con el concepto de "incertidumbre", uno de los que mejor definen el funcionamiento del sector de la construcción en ese país. Las cosas están cambiando en China, pero la particular idiosincrasia del país asiático y el abismo cultural que nos separa conllevan procesos inéditos para nosotros. Su concepción del tiempo, por ejemplo. "A la hora de afrontar un proyecto, los plazos de gestación, aprobación, negociación y puesta en marcha siempre serán más largos que en Occidente", opina Rovetta. Otro aspecto a tener en cuenta es el de la volubilidad de su sistema normativo. Las leyes se encuentran en un estado cambiante, con lo que las condiciones firmadas inicialmente en

un contrato pueden perder validez o adquirir un sentido distinto al acordado. Por este motivo, conviene tener presente la estructura de las formalidades administrativas y los permisos. Esta era una de las directrices que mencionaba Codinachs durante unas conferencias impartidas en Pekín para promocionar la arquitectura española, y añadía la necesidad de "ser conscientes de los requisitos de la vivienda china, ya que la aproximación europea a la vivienda es diferente". Así, recalca la importancia que tenía la "relación de la arquitectura con lo que la rodea: la orientación del edificio, el *feng sui*, las ubicaciones positivas y negativas". Éstas son algunas de las complejidades del mercado de la construcción chino, parejas a las características de una sociedad arraigada a una cultura milenaria. Una vez entendidas, aceptadas y superadas, las oportunidades que ofrece su desarrollo económico se apoyan en un país con buenas infraestructuras, un elevado nivel de seguridad y la certeza de que, hasta la fecha, los proyectos fracasados son minoritarios.

# LA CIUDAD HECHA MUSEO

Chicago o La Ciudad de los Vientos, como se la llamaba en 1871 cuando un gran incendio la destruyó casi en su totalidad, ha dejado de ser conocida como la ciudad de Al Capone para convertirse en uno de los museos vivos de arquitectura y escultura más interesantes del mundo.

texto\_Beatriz Hernández Cembellín

A finales del siglo XIX, la mayoría de las construcciones eran de madera y quedaron destruidas por el fuego que se extendió rápidamente avivado por el viento. Pero esta desgracia tuvo un aspecto positivo, ya que permitió rehacer de nuevo la ciudad y planificarla de una forma más racional, surgiendo una urbe moderna y arquitectónicamente perfecta. Durante la reconstrucción de Chicago, numerosos ingenieros y arquitectos vieron la oportunidad de poner en práctica sus métodos de construcción, y así nació un nuevo tipo de edificio: el rascacielos de estructura metálica. En 1885, el Home Insurance Building fue el primer rascacielos del mundo. Y desde entonces, Chicago no ha dejado de levantar algunos de los edificios más altos del planeta, como la Torre Sears, el centro AON o el John Hancock, convirtiéndose en un auténtico museo vertical.

## TODO VALE

Si realizamos un recorrido por las impresionantes edificaciones que se crearon durante la reconstrucción de esta ciudad, se observa que hay una sutil mezcla de estilos como barroco, *art déco*, neogótico y diseño contemporáneo. El Tribune Tower (1923-1925), sede del diario *Chicago Tribune*, con una impresionante torre neogótica que tomó como inspiración la catedral de Rouen en Francia, o la fachada de los grandes almacenes Carson, Pirie & Scott (1889-1904), que fueron una de las obras maestras del arquitecto Louis Sullivan, decorada con motivos *art nouveau* en hierro colado, son algunos ejemplos de esta etapa.



Louis Sullivan empleó el hierro colado para decorar la fachada de los almacenes Carson.



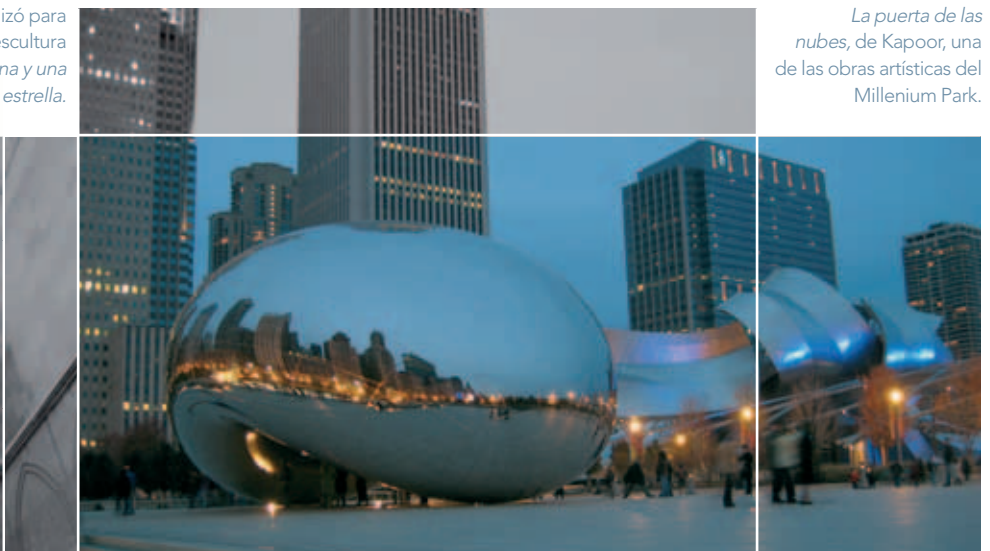
La sede del *Chicago Tribune* se inspira en la catedral de Rouen.



Tras el incendio, los constructores vieron en la ciudad la oportunidad de poner en práctica sus innovaciones.

Miró realizó para Chicago la escultura *El cielo, la luna y una estrella*.

*La puerta de las nubes*, de Kapoor, una de las obras artísticas del Millenium Park.



Pasear y contemplar las piezas escultóricas de Calder, Joan Miró o Pablo Picasso es uno de los lujos que Chicago ofrece a los ciudadanos, porque, ¿qué otra ciudad del mundo puede jactarse de contar en sus calles con semejante colección artística?

”

El muro cortina de hierro y cristal fue la gran aportación arquitectónica realizada desde Chicago por el alemán Mies van der Rohe.



© COVER

Aparte de Louis Sullivan, otros nombres de conocidos arquitectos como Daniel Burnham, Frank Lloyd Wright o Helmut Jahn también contribuyeron a que Chicago sea considerada como un museo para la arquitectura. Otra de las grandes figuras, que hizo de Chicago su refugio tras escapar del régimen nazi, fue el arquitecto alemán Mies van der Rohe, ex dirigente de la Bauhaus. Durante los años cuarenta y cincuenta introdujo en la construcción las grandes superficies de vidrio, planas o curvas. En 1948 fue el primero en utilizar el muro cortina de hierro y cristal en los rascacielos de la ciudad que le acogió tras su exilio.

Pero si Chicago tiene un considerable legado arquitectónico, las construcciones contemporáneas no son menos importantes. Así, actualmente destacan el Millenium Park, un enorme espacio verde ubicado al lado del Art Institute, uno de los museos más prestigiosos de todo EE UU, que data de la época de la reconstrucción de la ciudad. En este lugar hay un gran anfiteatro, diseñado por Frank Gehry, que tiene la apariencia de una carabela de acero, y una extraordinaria es-

cultura de Anish Kapoor denominada *Cloud Gate* (*La puerta de las nubes*).

#### ESCALERA CALLEJERA

Las esculturas son otro de los valores de Chicago. ¿Qué otra ciudad del mundo se puede jactar de contar con obras de Calder, Miró o Picasso en sus calles? Todo un lujo pasear y poder contemplar piezas de estos artistas: el móvil *Flamingo*, de Calder, realizado por este artista en 1973; un toro de más de 15 metros de altura y 162 toneladas de acero fue el regalo que Pablo Picasso hizo a esta ciudad en 1967, ciudad que nunca llegó a visitar. Esta obra sin título es conocida por sus habitantes como *The Picasso*. *El cielo, la luna y una estrella* es la aportación de Joan Miró; *Las cuatro estaciones*, realizada en cristal y piedra, es la de Chagall. Chicago es, y ha sido, más que uno de los centros del crimen organizado. De esa época sólo quedan las fotografías de Al Capone en el Green Mill, el club de jazz que frecuentaba. Es hora de olvidar mitos, descubrir y observar a esta ciudad como contenedor de la historia reciente de la arquitectura y del arte.

**LIBROS**



**Arquitectura de tierra en Valdejalón**

Recorrido por la historia de la arquitectura de tierra localizada en la comarca de Valdejalón, una arquitectura rica e infravalorada y en continua recuperación. Con este libro, la autora quiere revalorizar la tierra como material de construcción y como alternativa de construcción de bajo coste y bajo impacto ambiental.  
*María Figols González*  
 Edita: Institución "Fernando el Católico" (Excma. Diputación de Zaragoza)



**Atlas mundial de arquitectura**

Este libro ofrece, en un cuadro sinóptico, la historia comparada de la arquitectura desde los albores de la civilización hasta nuestros días. Incluye, además, una enciclopedia biográfica de los arquitectos más importantes y un espectacular desplegable de cuatro metros.  
 VV AA  
 Edita: H. Kliczkowski

**REVISTAS**

**WEBS**

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



Este centro tecnológico ha estrenado web. Cuenta con una zona de documentación para consultar información referente a acreditaciones y normativa

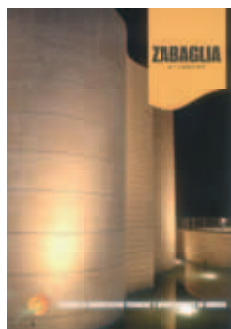
[www.observatorioindustrialdelamadera.com](http://www.observatorioindustrialdelamadera.com)



Toda la información sobre el sector de la madera se recoge en esta página del organismo participado por el Ministerio de Industria y los empresarios de la madera.

**METROS<sup>2</sup>**

Además de las noticias referentes a los sectores inmobiliario y de la construcción, la revista incluye un dossier titulado *Las tasadoras seguirán creciendo en 2007*. Asimismo, dedica parte de sus páginas a analizar el auge del golf como valor añadido a muchas viviendas residenciales. En cuanto a la portada, está dedicada a Santos Muñoz, presidente de ECOVI.



**ZABAGLIA**

Primer número de esta publicación del Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos y Aparejadores de Huesca, un proyecto de periodicidad cuatrimestral con la que buscan "proyectar nuestra profesión a la sociedad, traspasando las fronteras del corporativismo y la oficialidad".

IGNACIO MERINO



# REFORMAS Y SERENIDAD INTERIOR

Escritor, recientemente ha publicado el libro *Elogio de la Amistad* (Plaza & Janés).

Vivo en una casa del barrio de los Austrias de Madrid, en la plaza de la Villa justo enfrente del ayuntamiento. Es un edificio de 1854, el único "civil" en el perímetro de la plaza, que, aunque ya ha cumplido 150 años, es el más joven del conjunto junto con los dos que tienen fachadas a la calle Mayor. La placita constituye una joya de la arquitectura secular española: múdejar de los siglos XIV y XV; renacimiento puro en el palacio de Cisneros del XVI; estilo toledano del XVII en la Casa de la Villa. Compañeros ilustres en el habitáculo urbano para esta construcción decimonónica que resiste con serenidad el apremio de los siglos.

Y ustedes, que conocen el tráfigo madrileño, se preguntarán ¿y cómo se las arregla un escritor para encontrar sosiego en semejante encrucijada? Más teniendo en cuenta que se trata de un primer piso, con dos balcones a la plaza y tres a la calle Mayor,

por donde discurren alegremente conductores estresados, autobuses de todo tipo, además de camiones de basura y enormes tráilers de reparto por la noche. Y eso por no hablar del trasiego constante de una plaza que tan pronto tiene visitas de Estado con banda y música, celebraciones deportivas de equipos madrileños, cortejo de carrozas para presentación de cartas credenciales en el Palacio Real que anuncian su presencia con el inmisericorde graznido de sus trompetas graciosamente desafinadas, fiestas de Carnaval, procesión de la Esperanza de Sevilla en Semana Santa, retreta militar del 2 de mayo, letanías del Corpus, megabelén en Navidad, etcetera.

Para alguien que había decidido dedicarse a escribir, y cerrarse como un monje en el *scriptorium*, no parecía lo más

sensato elegir ese lugar. "Necesito serenidad", era lo que yo más repetía por entonces. La solución me la brindó un arquitecto técnico que vino a aparecer en el momento adecuado, justo cuando llegué hace 18 años, y consistía en un rotundo acristalamiento aislante no sólo de vidrios exteriores sino con paneles interiores deslizantes que cerraban los miradores. Desde entonces en mi casa reina un silencio claustral. La tajante intervención fue el comienzo de la larga reforma a la que hemos ido sometiendo a la casa.

Lo siguiente fue el baño y la cocina. Había que hacer de aquellas estancias inhóspitas y obsoletas algo que fuera actual aunque con sabor añejo. Lo conseguimos. Fue la prueba de fuego en nuestra colaboración. Más tarde tuve la

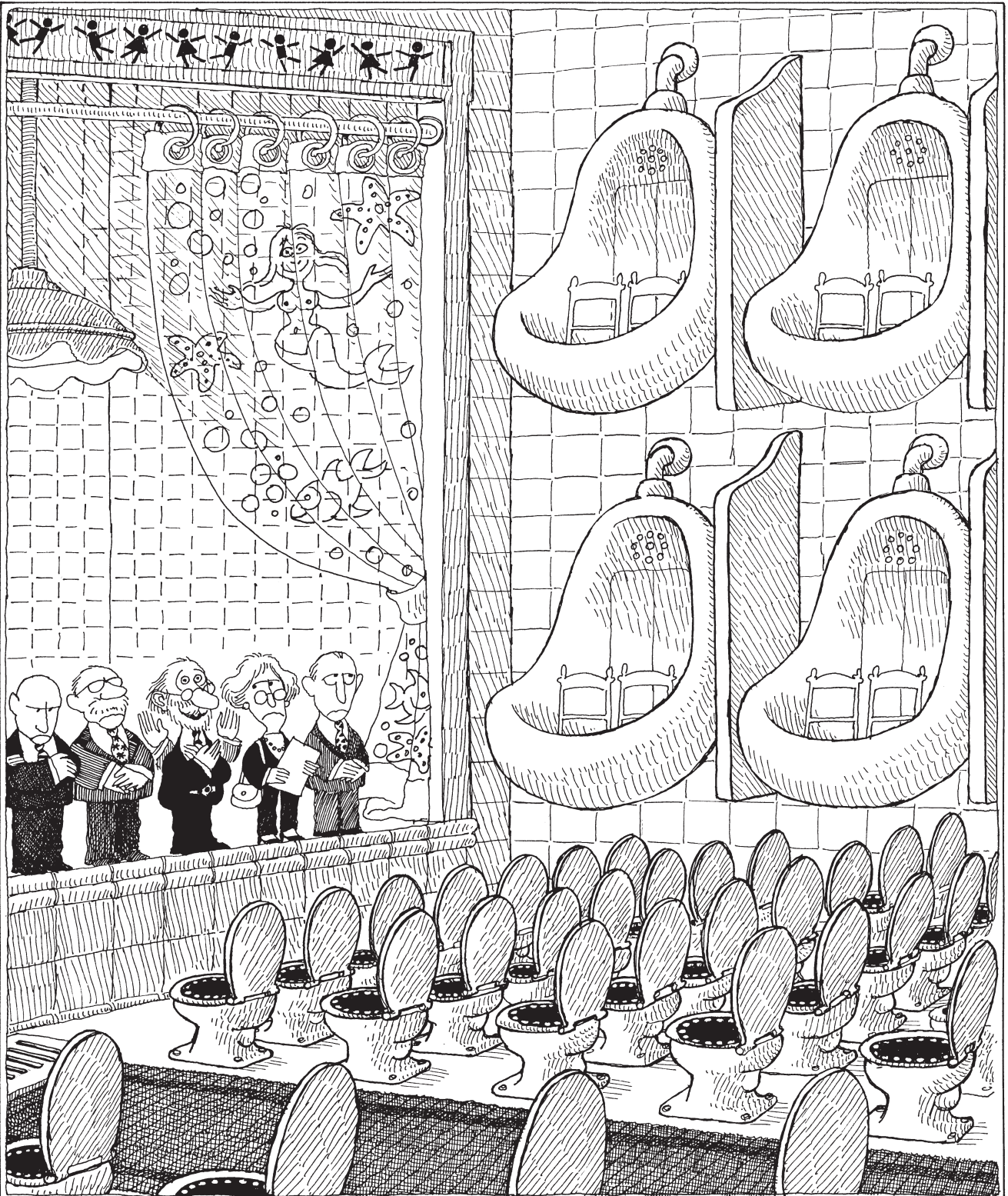
suerte de hacerme con un ático en el mismo edificio. Entre el doblar de campanas y el zureo de las palomas, podía refugiarme y

**La solución me la brindó un arquitecto técnico que vino a aparecer en el momento adecuado, justo cuando llegué hace 18 años, y consistía en un rotundo acristalamiento aislante no sólo de vidrios exteriores sino con paneles interiores deslizantes que cerraban los miradores.**

acometer la reforma definitiva del primero: instalación eléctrica, suelos, techos, resto de fontanería.

"Necesito esto, necesito lo otro", insistía yo en un acceso de desazón neurótica propia de las obras domésticas. "Lo único que necesitas tú es serenidad interior". El arquitecto técnico hacía una broma inteligente con aquella frase que se había hecho algo recurrente entre nosotros. Nunca le podré agradecer bastante el consejo. Y este es el mensaje, así de sencillo. Sólo con el ánimo sereno puede hacerse frente a una reforma total de la vivienda. El ruido, las molestias, las distintas fases, no son más que el aparato externo, la espuma de los días. Lo de verdad es lo que al final logramos. Y eso es suficiente para serenar el espíritu y abandonarnos a la sabia guía de un arquitecto técnico avezado.

# A MANO ALZADA



~PARA MÍ, COMO ARQUITECTO, ESTA OBRA FUE UN GRAN DESAFÍO, PORQUE DEBO CONFESAR QUE MI ESPECIALIDAD FUE SIEMPRE MUY OTRA; Y UN TEATRO, LO QUE SE DICE UN TEATRO, YO NO HABÍA PROYECTADO NUNCA ANTES EN MÍ VIDA.